



TUGAS AKHIR - TJ 141502

DIGITAL SIGNAGE BERBASIS RASPBERRY PI 3

Enggartiaso Faudi Ristyawan
NRP 0721134000045

Dosen Pembimbing
Dr. Eko Mulyanto, ST., MT.
Arief Kurniawan, ST., MT.

DEPARTEMENT TEKNIK KOMPUTER
Fakultas Teknologi Elektro
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2018



FINAL PROJECT - TJ 141502

DIGITAL SIGNAGE BASED ON RASPBERRY PI 3

Enggartiaso Faudi Ristyawan
NRP 0721134000045

Supervisors
Dr. Eko Mulyanto, ST., MT.
Arief Kurniawan, ST., MT.

DEPARTEMENT OF COMPUTER ENGINEERING
Faculty of Electrical Engineering
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2018


PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul "***Digital Signage Berbasis Raspberry Pi 3***" adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Januari 2018


Enggartiasto Paudi Ristyawan
NRP. 07211340000045

LEMBAR PENGESAHAN

Digital Signage Berbasis Raspberry Pi 3

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh: Enggartiasto Faudi Ristiyawan (NRP. 07211340000045)

Tanggal Ujian : 04 Januari 2018

Periode Wisuda : Maret 2018

Disetujui oleh:

Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, ST., MT.

NIP: 196806011995121009

(Pembimbing I)

Arief Kurniawan, ST., MT.

NIP: 197409072002121001

(Pembimbing II)

Prof. Dr. Ir. Mauridhi Hery Purnomo,

M.Eng.

NIP: 195809161986011001

(Penguji I)

Dr. Diah Puspito Wulandari, ST., M.Sc.

NIP: 198012192005012001

(Penguji II)

Muhtadin, ST., MT.

NIP: 198106092009121003

(Penguji III)



Mengetahui
Kepala Departemen Teknik Komputer

Dr. I Ketut Eddy Purnama, ST., MT.

NIP: 196907301995121001

ABSTRAK

Nama : Enggartiaso Faudi Ristyawan
NRP : 07211340000045
Bidang Studi : Telematika
Judul Tugas Akhir : *Digital signage* Berbasis Raspberry Pi 3
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, ST., MT.
2. Arief Kurniawan, ST., MT.

Digital signage adalah teknologi informasi digital yang dikemas dalam memberikan tontonan *visual* yang menarik dan atraktif, memuat beraneka informasi berupa gambar, video, *scroll text*, grafik, menggunakan *media display* elektronik seperti LCD/LED TV, Proyektor maupun *digital billboard* sebagai *output*. Dengan dikembangkannya perangkat *single board computer* serta *video processing* dapat digunakan untuk memberikan informasi melalui *Digital signage* secara *real-time* dan cepat sehingga tidak perlu melalui proses panjang untuk menampilkan informasinya. *Single board computer* yang digunakan pada alat adalah berupa Raspberry Pi yang berfungsi untuk mengambil informasi dari *database* yang terdapat hasil informasi yang telah di kirim melalui komputer sebelumnya. Aplikasi dirancang sebagai alternatif untuk menampilkan konten media berupa video, gambar dan teks sehingga mampu untuk menggantikan kemampuan *Digital signage* saat ini yang membutuhkan sumber daya yang lebih besar. Setelah melalui pengujian, diketahui bahwa aplikasi ini mampu memproses penampil konten berupa video, gambar dan teks berjalan sesuai dengan kemampuan perangkat raspberry pi 3. Uji ketergunaan juga dilakukan untuk mengukur kepuasan pengguna dari aplikasi yang dirancang dengan meminta partisipan untuk menkonfigurasi serta mengakses aplikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fitur yang dirancang berjalan dengan baik. Melalui kuisioner dari partisipan diketahui bahwa total 65% setuju dan 35% sangat setuju bahwa aplikasi yang dibuat mampu menampilkan informasi gambar dan video.

Kata kunci : *Single board computer*, Raspberry Pi, *Digital signage*,
Websserver

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Name : Enggartiaso Faudi Ristyawan
NRP : 07211340000045
Field of Study : Telematics
Title : *Digital signage Based on Raspberry Pi 3*
Advisors : 1. Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, ST., MT.
2. Arief Kurniawan, ST ., MT.

Digital signage is a digital information technology that packaged in providing attractive visual spectacle, containing various information in the form of pictures, videos, scroll text, charts, graphics, schedule, news, weather presented dynamically using electronic display media such as LCD / LED TV , Projector or digital billboard as output. The appearance of additional information of a digital information makes the appearance of information less rapid in the changes and requires a long process just for that. With the development of single board computer devices and video processing can be used to provide information through Digital signage in real-time and quickly so that no need to go through a long process to display the information. Single board computer used in the tool is a Raspberry Pi that serves to retrieve information from the database that results of information that has been sent through the previous computer. The app is designed as an alternative to showcasing media content in a video, image and text so it able to replace the current Digital signage with the capabilities that require more resources. After testing, it is known that this application is able to process the content viewer in the form of video, image and text to running with the ability of raspberry pi device 3. The usability test is also done to measure user satisfaction of the designed application by asking participants to configure and access the application. Test results show that all the features that are designed run well. Through a questionnaire of participants it is known that a total of 65% agree and strongly agree that the application is made capable of displaying image and video information.

Keyword : Single board computer, Raspberry Pi, Digital signage, Webserver

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan kasih sayang dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat bertahan melaksanakan penelitian dengan judul : ***Digital signage Berbasis Raspberry Pi 3***.

Penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar tentunya karena tidak lepas dari bantuan orang-orang di sekitar penulis yang selalu memberi dukungan dalam berbagai bentuk. Oleh karena itu, penulis ingin memberikan apresiasi serta mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Yang Maha Mengatur segalanya, Allah SWT. yang memberikan saya kekuatan dan mempertemukan dengan orang-orang hebat disekitar saya, memberikan cerita indah di perjalanan hidup saya serta mengerti tentang perjuangan hidup.
2. Ayah Udiyanto dan Ibu Endah Hidayati, selaku kedua orang tua saya yang paling saya cintai, yang selalu memberikan saya semangat dalam suka maupun duka, mencurahkan semua apa yang mereka punya untuk saya dalam menjalankan perkuliahan dari awal sampai akhir.
3. Keempat adik saya, Awang, Riris, si kembar Sabrina dan Sandrina yang selalu memberikan saya semangat untuk mengerjakan tugas akhir ini sampai selesai dan senyuman yang indah.
4. Bapak Dr. I Ketut Eddy Purnama, ST., MT. selaku Kepala Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknologi Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
5. Bapak Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, ST., MT., selaku dosen pembimbing pertama saya yang telah memberikan saya kesempatan untuk berusaha dan membimbing tugas akhir ini serta memberikan pandangan kedepan dalam hidup.
6. Bapak Arief Kurniawan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing dan juga dosen wali yang senantiasa mencurahkan perhatiannya dan sering direpotkan oleh penulis dari awal perkuliahan sampai selesai.
7. Sahabat *Scumbag Engineer* Alma, Aldi, Phikar sebagai sahabat terbaik seumur hidup saya yang selalu memberikan dukungan moral dalam bentuk apapun.
8. Keluarga besar lab Visikom terutama Mas Joko, Rizki, Mas Wega, Bu Tita, Bu Rika, Pak Made, Pak Yose, Pak Ulin, Bu Yuhana, Mbak Vika, Mbak Amal dan sahabat lainnya yang selalu menemani hari-hari saya dalam mengerjakan tugas akhir ini hingga selesai.

9. Teman-teman seperjuangan tugas akhir periode wisuda 117 yang terus berusaha dalam suka maupun duka mengerjakan hingga akhir.

10. Teman-teman angkatan e-53 yang sedikit banyak membantu dalam proses penelitian baik dalam dukungan moral dan juga material.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini tidak sempurna. Namun dengan segala kekurangan yang ada, penulis berharap semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat.

Surabaya, Januari 2018

Enggartiaso Faudi Ristyan

DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
Abstract.....	iii
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xiii
1 BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	2
2 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Signage</i>	5
2.1.1 Pengertian <i>Signage</i>	5
2.1.2 Fungsi dan Peranan <i>Signage</i>	6
2.1.3 Visibilitas, Readibilitas, dan Legibilitas <i>Signage</i>	6
2.2 <i>Digital signage</i>	7
2.3 Multimedia	7
2.3.1 Teks	8
2.3.2 Suara.....	9
2.3.3 Gambar	9
2.3.4 Video	10
2.4 Raspberry Pi.....	11
2.5 Web Server.....	12
2.5.1 Apache Web Server.....	13
2.6 Protokol HTTP (Hypertext Transfer <i>Request</i>)	14

2.7	PHP(PHP Hypertext Preprocessor)	14
2.7.1	Pengertian PHP (PHP Hypertext Preprocessor)	14
3	BAB 3 DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM	17
3.1	Desain Sistem	17
3.2	Alur Kerja	20
3.3	Perancangan Antar Muka.....	24
3.3.1	Rancangan Antar Muka Halaman <i>Login</i> Web Admin	24
3.3.2	Rancangan Antar Muka Halaman Navigasi Web Admin.....	26
3.3.3	Rancangan Antar Muka Konfigurasi Web Admin	27
3.3.4	Rancangan Antar Muka <i>Layout</i> Aplikasi <i>Digital signage</i> pada Raspberry Pi 3	28
3.4	Implementasi Sistem.....	29
3.4.1	Implementasi Sistem Halaman Web	30
3.4.2	Implementasi Antar Muka Web Admin	30
3.4.3	Implementasi Antar Muka <i>Layout Digital signage</i> Pada Raspberry Pi 3.....	36
4	BAB 4 PENGUJIAN & ANALISA.....	43
4.1	Metode Pengujian	43
4.2	Pengujian Performa Menjalankan Video	44
4.2.1	Pengujian Pada Layar Resolusi.....	44
4.2.2	Pengujian Pada Pemutaran dengan kualitas video yang berbeda.....	47
4.3	Pengujian Performa Raspberry Pi 3	50
4.4	Pengujian Waktu Eksekusi Unggah Data	51
4.5	Pengujian Kuisioner.....	53
4.5.1	Kategori Antar Muka	55
4.5.2	Kategori Konten.....	56
4.5.3	Kategori <i>Usability</i>	56

5	BAB 5 PENUTUP	57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran	57
6	DAFTAR PUSTAKA	59
7	BIOGRAFI PENULIS	61

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi Raspberry Pi 3 Model B+	43
Tabel 4.2 Merk Layar yang diujikan beserta resolusi pada pengujian kemampuan pemutaran video	44
Tabel 4.3 Hasil Frame/Detik yang didapatkan pada saat memutar video dengan kualitas 480p.....	45
Tabel 4.4 Hasil Frame/Detik yang didapatkan pada saat memutar video dengan kualitas 720p.....	46
Tabel 4.5 Kualitas Video Menggunakan Suara.....	47
Tabel 4.6 Hasil Frame/Deti Kualitas Video Menggunakan Suara	48
Tabel 4.7 Kualitas Video Tanpa Menggunakan Suara.....	48
Tabel 4.8 Hasil Frame/detik Kualitas Video Tanpa Menggunakan Suara	49
Tabel 4.9 Hasil Frame/Detik Kualitas Video Menggunakan Suara dengan PC.....	50
Tabel 4.10 Kualitas Video Tanpa Menggunakan Suara dengan PC.....	50
Tabel 4.11 Durasi Performa Raspberry Pi 3 dalam menjalankan Aplikasi	51
Tabel 4.12 Waktu eksekusi menggunggah web server menuju penyimpanan Raspberry Pi 3	52
Tabel 4.13 Daftar pertanyaan pada kusioner pengujian.	54
Tabel 4.14 Presentase hasil kuisisioner pengujian aplikasi <i>Digital signage</i>	55

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambaran definisi multimedia	8
Gambar 2.2 Diagram Blok Raspberry Pi 3	12
Gambar 2.4 Respon pesan dari <i>server</i> ke <i>client</i>	14
Gambar 2.3 Format Request dari Client.....	14
Gambar 3.1 Desain Umum Sistem.....	17
Gambar 3.2 <i>Use case</i> diagram	19
Gambar 3.3 Diagram alir dari input menuju raspberry pi 3	21
Gambar 3.4 Diagram alir dari halaman web menuju Digital <i>Signage</i> ...	23
Gambar 3.5 Rancangan antar muka halaman <i>login</i> Web Admin	25
Gambar 3.6 Rancangan antar muka halaman <i>login</i> Web Admin	26
Gambar 3.7 Rancangan antar muka konfigurasi Web Admin.....	28
Gambar 3.8 Rancangan antar muka konfigurasi Web Admin.....	28
Gambar 3.9 Tampilan Navigasi Web Administrator.....	30
Gambar 3.10 <i>Tampilan Navigasi Web Administrator</i>	31
Gambar 3.11 Tampilan Konfigurasi Administrator	32
Gambar 3.12 Tampilan fitur <i>Browse</i> Konfigurasi Administrator.....	33
Gambar 3.13 Tampilan fitur <i>Upload</i> Konfigurasi Administrator.....	34
Gambar 3.14 Tampilan fitur ads-1 & ads-2 Konfigurasi Administrator	35
Gambar 3.15 Tampilan Antar Muka <i>Layout Digital signage</i> Pada Raspberry Pi 3.....	36
Gambar 3.16 Konfigurasi teks	37
Gambar 3.17 Konfigurasi <i>playlist</i>	38
Gambar 3.18 <i>Layout</i> hanya dengan video dan teks berjalan	40
Gambar 3.19 <i>Layout</i> dengan video, gambar berada di kanan dan teks berjalan	40
Gambar 3.20 <i>Layout</i> dengan video, gambar berada di atas dan teks berjalan	41
Gambar 3.21 <i>Layout</i> dengan video, gambar berada di bawah dan teks berjalan	41
Gambar 3.22 <i>Layout</i> dengan video, gambar berada di kiri dan tabel jadwal.....	42
Gambar 4.1 <i>Screenshot</i> pemutaran video dengan video kualitas 480p .	45
Gambar 4.2 <i>Screenshot</i> pemutaran video dengan video kualitas 720p .	46
Gambar 4.3 <i>Screenshot</i> pemutaran video dengan video kualitas 480p full-colour menggunakan suara.....	47

Gambar 4.4 Screenshot pemutaran video dengan video kualitas 480p
black white tanpa menggunakan suara49

BAB 1

PENDAHULUAN

Penelitian ini di latar belakang oleh berbagai kondisi yang menjadi acuan. Selain itu juga terdapat beberapa permasalahan yang akan dijawab sebagai luaran dari penelitian.

1.1 Latar Belakang

Digital signage merupakan sebuah bentuk penyampaian informasi melalui media display elektronik. Dengan menggunakan teknologi LCD, plasma, atau LED yang semakin hari semakin canggih dan terjangkau, ditambah dengan kemudahan pemakaian, membuat *Digital signage* menjadi tren penyampaian informasi di berbagai negara maju. baik digunakan sekedar menyampaikan informasi satu arah (pemberi informasi ke masyarakat) ataupun informasi dua arah (pemberi informasi ke dan dari masyarakat) dengan memanfaatkan teknologi interaktif. Di Eropa/Amerika hampir semua tempat bisnis, area publik, perkantoran, tempat hiburan telah mengganti media komunikasi konvensional mereka menjadi media digital dengan tujuan memudahkan komunikasi antara konsumen dan toko, menaikkan image perusahaan, memperkenalkan *branded* produk agar lebih dikenal luas konsumen.

Terdapat beberapa metode yang digunakan pada *Digital signage*. Metode pertama adalah produk *Digital signage* yang berupa layar dengan *player* internal pada hardwarenya. Namun, harga dari perangkat *Digital signage* ini yang beredar di pasaran cenderung lebih mahal. Harga *Digital signage* dengan *player* internal masih berkisar diatas 9 juta, tergantung dari ukuran displaynya. *Digital signage* dengan metode lainnya adalah dengan menggunakan perangkat berupa hardware yang dihubungkan dengan layar *display*.

Raspberry Pi 3, sebagai *Single board computer* yang memiliki banyak kemampuan serta kompatibel dengan memori hingga 32GB dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah ini. Pada umumnya di Indonesia, *Digital signage* menggunakan *device signage player box* yang menampilkan konten ke *display*. Dengan *Raspberry Pi 3* yang harganya lebih terjangkau, maka akan dapat mengurangi biaya yang tidak seharusnya dikeluarkan oleh pengguna *Digital signage* tersebut.

1.2 Permasalahan

Penggunaan *Digital signage* yang dilakukan saat ini masih memiliki kelemahan, yaitu, Harga *Digital signage* di pasaran Indonesia yang masih

mahal terutama di kalangan usaha mikro, kecil dan menengah serta dibutuhkan resource yang besar saat menampilkan informasi video, gambar serta teks. Oleh sebab itu, dibutuhkan alternatif *Digital signage* yang tetap mampu menampilkan konten video, gambar dan teks dengan perangkat *single board computer* yang lebih mudah diakses dan ekonomis.

1.3 Tujuan

Tujuan dari pengerjaan tugas akhir ini adalah pembuatan alat *Digital signage* yang menggunakan *single board computer* atau raspberry pi 3 sebagai perangkat alternatif yang mampu menampilkan informasi berupa konten video, gambar dan teks.

1.4 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan permasalahan yang akan diangkat maka dilakukan pembatasan masalah. Batasan-batasan masalah tersebut diantaranya adalah:

1. *Single board computer* yang digunakan adalah berupa Raspberry Pi 3.
2. Konten yang ditampilkan berupa media gambar, teks atau video tanpa suara.
3. *Library* yang digunakan untuk mengolah citra berupa OpenCV.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian Tugas akhir ini tersusun dalam sistematika dan terstruktur sehingga mudah dipahami dan dipelajari oleh pembaca maupun seseorang yang ingin melanjutkan penelitian ini. Alur sistematika penulisan laporan penelitian ini yaitu :

1. BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi uraian tentang latar belakang permasalahan, penegasan dan alasan pemilihan judul, sistematika laporan, tujuan dan metodologi penelitian.

2. BAB II Dasar Teori

Pada bab ini berisi tentang uraian secara sistematis teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas pada penelitian ini. Teori-teori ini digunakan sebagai dasar dalam penelitian, yaitu informasi terkait *Digital signage* dan teori-teori penunjang lainnya.

3. BAB III Perancangan Sistem dan Implementasi

Bab ini berisi tentang penjelasan-penjelasan terkait eksperimen yang akan dilakukan dan langkah-langkah data diolah hingga menghasilkan *visual*. Guna mendukung itu digunakan blok diagram atau *work flow* agar sistem yang akan dibuat dapat terlihat dan mudah dibaca untuk implementasi pada pelaksanaan tugas akhir.

4. BAB IV Pengujian dan Analisa

Bab ini menjelaskan tentang pengujian eksperimen yang dilakukan terhadap data dan analisisnya. Beberapa teknik pengolahan citra akan ditunjukkan hasilnya pada bab ini dan dilakukan analisa terhadap hasil pengolah citra dan informasi yang akan didapat dari hasil mengamati pengolahan citra yang tersaji.

5. BAB V Penutup

Bab ini merupakan penutup yang berisi kesimpulan yang diambil dari penelitian dan pengujian yang telah dilakukan. Saran dan kritik yang membangun untuk pengembangan lebih lanjut juga dituliskan pada bab ini.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Demi mendukung penelitian ini, dibutuhkan beberapa teori penunjang sebagai bahan acuan dan referensi. Dengan demikian penelitian ini menjadi lebih terarah.

2.1 Signage

2.1.1 Pengertian Signage

Sign sebagai kata benda memiliki arti yang cukup luas karena memiliki arti yang berbeda-beda tergantung ruang lingkupnya. Beberapa arti *sign* antara lain:

1. Sebuah tampilan publik atas sebuah pesan
2. Sebuah persepsi yang mengindikasikan sesuatu sebagai sebuah petunjuk yang terlihat bahwa sesuatu telah terjadi
3. Tingkah laku atau gerakan sebagai bagian bahasa isyarat.

Secara umum, *sign* berarti segala macam bentuk komunikasi yang mengandung sebuah pesan. Sebuah *signage* adalah *sign* secara kolektif. Sebuah *sign* tidak terbatas pada kata-kata namun juga termasuk gambar, gerakan, bau, rasa, tekstur, dan suara, atau dengan kata lain segala macam cara bagaimana sebuah informasi dapat disampaikan atau diekspresikan oleh makhluk hidup.

Sign atau *signage* menurut *Oxford Advance Learner Dictionary of Current English* adalah sebuah kata atau kata-kata, desain dan lain-lain pada sebuah papan atau lempengan untuk memberikan peringatan atau untuk mengarahkan seseorang menuju sesuatu. Menurut Lawrence K. Frank, arti *sign* adalah pesan atau informasi yang muncul secara berturut-turut atau teratur dalam hubungannya dengan tanda- tanda yang penting dan menimbulkan respon pada manusia.[3]

Menurut pengertian-pengertian di atas, sebuah *sign* selalu berkaitan dengan pesan atau informasi yang ingin disampaikan ke orang lain, dan menimbulkan respon pada manusia. Media untuk penyampaian pesan tersebut sangat bervariasi. Walaupun biasanya sebuah *sign* biasa tertera pada lempengan atau papan seperti yang dijabarkan oleh *Oxford Advance Learner Dictionary of Current English*, media lain juga bisa digunakan dan tidak terbatas pada penyampaian melalui gambar dan tulisan saja, seperti gerakan, bau, tekstur, dan suara seperti pada pengertian pertama. Pengertian menurut oxford memperlihatkan arti *sign* dari segi visual, yang menonjolkan kata-kata atau desain yang ‘tertera’ pada papan atau lempengan yang berarti dapat dikenali dengan cara

dilihat, untuk kemudian dipahami informasinya. Lawrence menyebutkan juga bahwa sebuah *sign* muncul secara berturut-turut atau teratur, tapi maksud dari ‘berturut-turut’ atau teratur ini tidak dijelaskan lebih lanjut sehingga untuk saat ini hal itu tidak akan menjadi pertimbangan pengertian sebuah *sign*.

2.1.2 Fungsi dan Peranan Signage

Sign memiliki beberapa fungsi penting bagi manusia. Secara ringkas, menurut SEG (US *Society of environmental Graphic Designer*) fungsi *sign* adalah:

1. Sebagai alat untuk membantu manusia dengan cara mengarahkan, mengidentifikasi ruang atau struktur dan memberi informasi manusia dalam melakukan kegiatan dalam suatu ruang.
2. Memperkuat kualitas lingkungan secara visual.
3. Membuat manusia lebih merasakan ruang di sekitarnya dan memberi ciri tersendiri agar ruang atau lingkungan tersebut mudah diingat oleh manusia, dengan begitu orang tersebut akan lebih mudah saat ingin kembali ke tempat tersebut.

2.1.3 Visibilitas, Readibilitas, dan Legibilitas Signage

Penggunaan *signage* sebagai alat untuk menyampaikan informasi kepada orang lain harus mempertimbangkan berbagai aspek yang membuat keberadaannya dapat disadari dan dapat berfungsi dengan baik. Oleh karena itu, aspek-aspek yang sudah seharusnya menjadi syarat *sign* yang baik adalah:

1. Visibilitas, yaitu tingkat kemudahan bagaimana *sign* tersebut dapat dilihat oleh manusia. Hal-hal yang mendukung hak tersebut antara lain penempatan, penggunaan warna dan material, bentuk, pemasangan, peletakan kumpulan *sign* yang teratur dan sebagainya yang berkaitan dengan *sign* tersebut secara keseluruhan.
2. Readibilitas, yaitu bagaimana informasi yang ingin ditunjukkan oleh *sign* tersebut agar dapat dimengerti oleh orang lain dengan mudah ketika disajikan dalam bentuk kata atau kalimat. Hal itu tergantung dari konstruksi kalimat *sign* dapat dimengerti atau tidak, dan isi kalimat tersebut.
3. Legibilitas, yaitu bagaimana informasi paling penting dalam sebuah *signage* dapat dibaca dengan jelas, seperti kemampuan

sebuah kata utama muncul dan mencolok atau menarik perhatian dibandingkan *background*nya. Hal ini tergantung pada format penyampaian informasinya, seperti *typeface* (karakter huruf) atau jenis *font* yang berbeda-beda dalam penulisannya, spasi penulisan, kontras kalimat atau kata-kata terhadap *background* *sign*, dan lain-lain.

2.2 *Digital signage*

Digital signage adalah sebuah *electronic display* yang pada umumnya digunakan untuk menampilkan program televisi, informasi, layanan iklan, ataupun sebuah pesan. Teknologi *Digital signage* dapat dijumpai di tempat-tempat umum atau fasilitas swasta (perusahaan, hotel, rumah makan, maupun pemerintahan). *Digital signage* digunakan untuk berbagai tujuan dan dapat digunakan di banyak bidang, dibawah ini terdapat contoh jenis-jenis penggunaan secara umum *Digital signage*:

1. *Public Information*

Jenis penggunaan aplikasi *Digital signage* paling umum, dalam penggunaannya ditujukan dan dapat diakses oleh semua orang dan biasanya memberikan informasi-informasi seputar keadaan lingkungan sekitar. Contoh: berita harian, ramalan cuaca, info suhu, *tourism information*, dsb.

2. *Advertising*

Jenis aplikasi *Digital signage* yang bersifat komersial, dalam penggunaannya ditujukan dan dapat diakses oleh semua orang dan biasanya memberikan informasi-informasi persuasif yang bertujuan untuk mengiklankan atau mempromosikan sebuah produk, jasa, perusahaan, maupun perorangan. Contoh: *space* iklan.

3. *IT Support*

Digunakan untuk salah satu keperluan yang bersifat fungsionaliti dalam sebuah organisasi perusahaan, penggunaannya ditujukan pada orang-orang yang memiliki kebutuhan tertentu. Informasi yang ditampilkan biasanya dalam bentuk informasi yang disesuaikan dengan kebutuhan. Contoh: informasi *tutorial* penggunaan sebuah benda, informasi nomor antrian pada bank/rumah sakit, dan bidang pendidikan.[2]

2.3 *Multimedia*

Multimedia merupakan kombinasi teks, seni, suara, gambar, animasi, dan video yang disampaikan dengan computer atau dimanipulasi

secara digital dan dapat disampaikan dan/atau dikontrol secara interaktif[7]. Ada tiga jenis multimedia, yaitu:

1. Multimedia interaktif

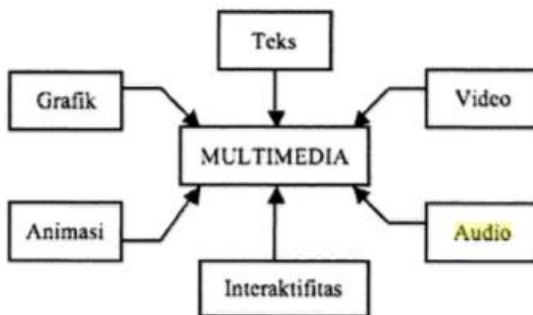
Pengguna dapat mengontrol apa dan kapan elemen-elemen multimedia dia akan dikirimkan atau ditampilkan.

2. Multimedia Hiperaktif

Multimedia jenis ini mempunyai suatu struktur dari elemen-elemen terkait dengan pengguna yang dapat mengarahkannya. Dapat dikatakan bahwa multimedia jenis ini mempunyai banyak tautan(link) yang menghubungkan elemen-elemen multimedia yang ada.

3. Multimedia Linear

Pengguna hanya menjadi penonton dan menikmati produk multimedia dia yang disajikan dari awal hingga akhir.



Gambar 2.1 Gambaran definisi multimedia

2.3.1 Teks

Penggunaan teks dalam multimedia bertujuan untuk menyampaikan pesan seluas mungkin dengan teks yang sesedikit mungkin. Hal ini tentu membutuhkan pemilihan font yang tepat, tidak menggunakan banyak ragam font, pengaturan leading dan kerning untuk kemudahan pembacaan, penggunaan anti-aliasing, dan pemilihan warna teks dan warna latar belakang yang cocok. Jika dibutuhkan, Initial Caps atau Drop Caps dapat digunakan sebagai hiasan sekaligus penarik perhatian. Selain sebagai penyampai pesan, teks dalam multimedia juga digunakan untuk menu dalam navigasi dan tombol untuk interaksi.

2.3.2 Suara

Suara bergerak seperti gelombang dengan kecepatan 750 mph (pada tingkat laut). Gelombang suara bervariasi dalam tingkatan tekanan suara (Amplitudo) dan dalam frekuensi atau pitch. Akustika merupakan ilmu fisika yang mempelajari suara. Tekanan suara diukur dalam satuan decibel (dB). Terlalu banyak suara akan membuat multimedia menjadi berisik dan merugikan. Suara di alam ini merupakan gelombang analog.

Jumlah waktu yang diperlukan untuk terjadinya suatu getaran atau gelombang dinamakan periode (T). Sedangkan jumlah gelombang yang terjadi setiap detik dinamakan frekuensi (f) dengan satuan m/dt (Hz). Sebagai tambahan, suara yang dapat diterima telinga manusia berkisar antara 20 Hz sampai dengan 20.000 KHz ($1 \text{ Hz} = 0,001 \text{ KHz}$).

2.3.3 Gambar

Citra adalah suatu representasi (gambaran), kemiripan, atau imitasi dari suatu objek. Citra sebagai suatu keluaran dari sistem perekaman data yang dapat bersifat optik, bersifat analog ataupun bersifat digital.

Citra dapat dikelompokkan menjadi citra tampak dan citra tak tampak. Banyak contoh citra tampak dalam kehidupan sehari-hari misalnya foto keluarga, lukisan pemandangan, hologram (citra optis), dan apa yang nampak di layar monitor dan televisi. Citra tak tampak misalnya data gambar dalam *file* citra digital.

2.3.3.1 Citra Analog

Citra analog adalah citra yang bersifat kontinu seperti plat nomor kendaraan, gambar pada monitor televisi, foto sinar X, foto yang tercetak di kertas foto, lukisan, pemandangan alam, hasil CT *scan*, gambar-gambar yang terekam pada pita kaset dan lain sebagainya. Citra analog tidak dapat direpresentasikan dalam komputer sehingga tidak bisa diproses komputer secara langsung. Oleh sebab itu, agar citra ini dapat diproses di komputer, proses konversi analog ke digital harus dilakukan terlebih dulu.

Citra analog dihasilkan dari alat-alat analog, seperti video kamera analog, kamera foto analog, webcam, CT *scan*, sensor *roentgen* untuk *thorax*, sensor gelombang pendek pada sistem radar, sensor *ultrasound* pada sistem USG dan lain sebagainya.

2.3.3.2 Citra Digital

Citra digital adalah citra yang dapat diolah oleh komputer. Umumnya citra digital berbentuk persegi panjang atau bujur sangkar (pada beberapa sistem pencitraan ada pula yang berbentuk segi enam) yang memiliki lebar dan tinggi tertentu. Ukuran ini biasanya dinyatakan dalam banyaknya titik atau *pixel* sehingga ukuran citra selalu bernilai bulat. Setiap titik memiliki koordinat sesuai posisinya dalam citra. Koordinat ini biasanya dinyatakan dalam bilangan bulat positif, yang dapat dimulai dari 0 atau 1 tergantung pada sistem yang digunakan. Setiap titik juga memiliki nilai berupa angka digital yang merepresentasikan informasi yang diwakili oleh titik tersebut.

Format data citra digital berhubungan erat dengan warna. Pada kebanyakan kasus, terutama untuk keperluan penampilan secara visual, nilai data digital merepresentasikan warna dari citra yang diolah. Format citra digital yang banyak dipakai adalah citra Biner (*monokrom*), citra Skala Keabuan (*grayscale*), citra Warna (*true color*).

Citra digital merupakan sebuah larik (*array*) yang berisi nilai-nilai real maupun kompleks yang direpresentasikan dengan deretan bit tertentu. Suatu citra dapat didefinisikan sebagai fungsi $f(x,y)$ berukuran N baris dan M kolom, dengan x dan y adalah koordinat spasial, dan amplitudo f di titik koordinat (x,y) dinamakan intensitas atau tingkat keabuan dari citra pada titik tersebut. Apabila nilai x , y , dan nilai amplitudo f secara keseluruhan berhingga (*finite*) dan bernilai diskrit maka dikatakan bahwa citra tersebut adalah citra digital.

2.3.4 Video

Kata video berasal dari kata Latin, yang berarti 'saya lihat'. Video adalah teknologi pemrosesan sinyal elektronik yang mewakilkan gambar bergerak. Aplikasi umum dari teknologi video adalah televisi. Video juga dapat digunakan dalam aplikasi teknik, keilmuan, produksi, dan keamanan. Istilah video juga digunakan sebagai singkatan videotape, perekam video, dan pemutar video. Saat ini ada dua kategori video, yaitu video analog dan video digital.

2.3.4.1 Video Analog

Video analog mengodekan informasi gambar dengan memvariasikan voltase dan/atau frekuensi dari sinyal. Seluruh sistem sebelum video digital dapat dikategorikan sebagai video analog.

2.3.4.2 Video Digital

Video digital adalah berkas komputer yang digunakan untuk menyimpan kumpulan berkas *digital* seperti *video*, *audio*, metadata, informasi, pembagian *chapter*, dan judul sekaligus, yang dapat dimainkan atau digunakan melalui perangkat lunak tertentu pada komputer.

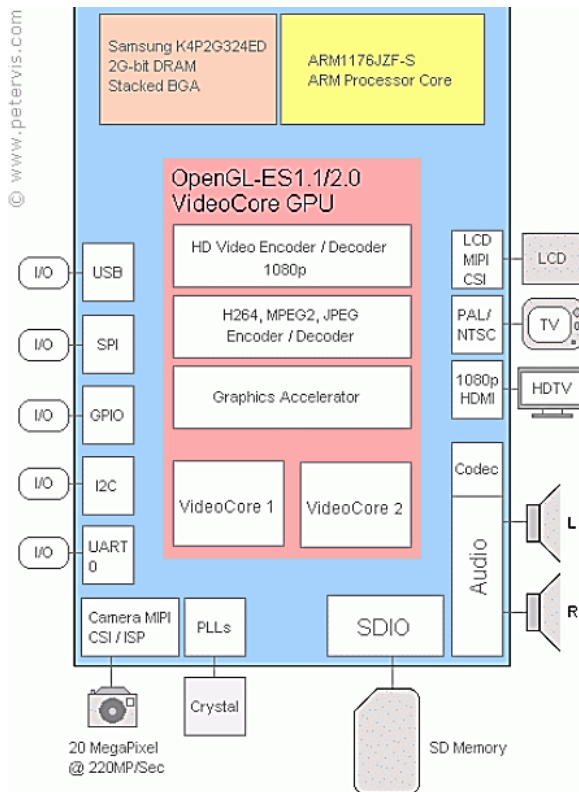
Video Digital terdiri dari urutan *frame*. Jika *frame* yang ditampilkan pada layar cukup cepat, kita akan mendapatkan kesan gambar yang bergerak. Alasannya adalah mata kita tidak dapat membedakan *frame-frame* yang bergerak dengan sangat cepat sebagai *frame-frame* yang terpisah.

Sebuah *video digital* terdiri dari *frame-frame* yang mana *frame-frame* tersebut dikompres menjadi sebuah *file* komputer yang hanya dapat dijalankan menggunakan sebuah perangkat lunak *multimedia player*.

2.4 Raspberry Pi

Raspberry Pi 3 adalah sebuah *Single board computer* yang berupa komputer papan tunggal yang lengkap dengan mikroprosesor, memori, *input/output* (I/O) dan fitur lain yang dibutuhkan dari sebuah komputer fungsional. SBC menggunakan memori eksternal seperti kartu SD dan kartu mikro SD. Raspberry Pi adalah komputer papan tunggal (*Single board computer*/SBC) yang memiliki ukuran sebesar kartu kredit. Raspberry Pi bisa digunakan untuk berbagai keperluan seperti *spreadsheet*, *game*, bahkan sebagai *media player*. Raspberry Pi dikembangkan oleh Raspberry Pi Foundation yang digawangi sejumlah *developer* dan ahli komputer dari Universitas Cambridge, Inggris.

Raspberry Pi 3 yang memiliki prosesor ARM Cortex-A53 1.2GHz quad-core dan RAM 1 GB. Raspberry Pi 3 memiliki prosesor Broadcom BCM2837 ARMv8-A Quad Core 64bit. Dengan RAM 1 GB Raspberry Pi 3 dapat digunakan untuk aplikasi yang lebih besar dan *powerful*. GPU pada Raspberry Pi 3 adalah 400MHz VideoCore IV yang lebih *powerful* daripada versi sebelumnya. Raspberry Pi 3 dilengkapi dengan 4 buah port USB 2, 40 pin GPIO, 4 *pole stereo output* dan *composite video port*, port HDMI, port 10/100 Ethernet, port CSI untuk kamera Raspberry Pi, dan port DSI untuk menghubungkan dengan tampilan *touch screen*. USB port mampu menyediakan arus hingga 1.2A, sehingga mampu memberikan daya lebih untuk perangkat USB yang membutuhkan daya lebih. Gambar 2.2 menunjukkan diagram blok sistem Raspberry Pi3.[1]



Gambar 2.2 Diagram Blok Raspberry Pi 3

2.5 Web Server

Server web adalah komputer yang digunakan untuk menyimpan dokumen-dokumen web, komputer ini akan melayani permintaan dokumen *web* dari kliennya. *Browser web* seperti Explorer atau Navigator berkomunikasi melalui jaringan (termasuk jaringan Internet) dengan *server Web*, menggunakan HTTP. *Browser* akan mengirimkan *request* kepada *server* untuk meminta dokumen tertentu atau layanan lain yang disediakan oleh *server*. *Server* memberikan dokumen atau layanannya jika tersedia juga dengan menggunakan *request* HTTP. [5]

Server adalah pemilik informasi yang menyediakan dirinya untuk memberikan servis atau layanan, sedangkan *client* adalah peminta layanan tersebut.

Sebuah *web server* adalah sebuah HTTP *server*. HTTP adalah *request* yang mendukung komunikasi antara *web server* dan *web Browser*. HTTP mempunyai sebuah aturan sederhana yaitu *client* mengirim *request*, *server* mengembalikan jawaban. Pada HTTP *server* biasanya menggunakan port 80.

Selain *web server* masih banyak utilitas *server* yang lainnya, misalnya *ftp server*, *mail server* dan lain sebagainya. Apabila *web server* menangani permintaan untuk mengakses *web*, maka *ftp server* untuk menangani *ftp(file transfer request)*, *mail server* menangani email, *database server* menangani *database*.

2.5.1 Apache Web Server

Web *Server* Apache merupakan program aplikasi yang berjalan di *server* berfungsi untuk menjalankan aplikasi web sehingga bisa akses oleh *client* baik melalui jaringan secara intranet maupun internet[8].

Apache merupakan turunan dari *web server* yang dikeluarkan oleh NCSA, yaitu NCSA HTTPd sekitar tahun 1995-an. Pada dasarnya Apache adalah “A PatCHy” (*patch*) dan pengganti dari NCSA HTTPd. Apache *web server* merupakan tulang punggung dari *World Wide Web* [9].

Web *server* menunggu permintaan dari *client* yang menggunakan *Browser*, seperti Google Chrome, Internet Explorer, Mozilla, Lynks, dan lain-lain. Web *server* dalam berkomunikasi dengan *client* menggunakan protokol HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*).

Apache berada di bawah GNU, *General Public Licence* yang bersifat *free* sehingga Apache dapat di *download* gratis pada alamat <http://www.apache.org>, saat ini Apache banyak digunakan sebagai *web server* untuk portal-portal besar dengan pertimbangan sebagai berikut :

1. Apache termasuk dalam kategori *free software* (software gratis)
2. Instalasi Apache sangat mudah
3. Mampu beroperasi pada banyak *platform* sistem operasi seperti AUX 3.1, Free BSD, Linux, Solaris, Windows, dan lain-lain.
4. Mudah dalam pengkonfigurasian karena Apache hanya mempunyai empat *file* konfigurasi.

5. Apache mudah dalam penambahan *peripheral* lainnya ke dalam *platform web server*, misalkan menambah modul.

2.6 Protokol HTTP (Hypertext Transfer Request)

Request line	General header	Request header	Entity header	Message body
--------------	----------------	----------------	---------------	--------------

Gambar 2.4 Format Request dari Client

Status line	General header	Response header	Entity header	Message body
-------------	----------------	-----------------	---------------	--------------

Gambar 2.3 Respon pesan dari server ke client

HTTP (*Hypertext Transfer Request*) merupakan *request* dasar dari *world wide web* (WWW) yang dapat diterapkan dalam aplikasi *client – server* yang melibatkan Hypertext. Penggunaan HTTP khas adalah antara *web Browser* dengan *web server* untuk menyediakan kehandalan dalam kinerja dalam HTTP menggunakan TCP (*Transfer Control Request*)[4].

Fungsi dari HTTP bukan hanya sebagai protokol yang digunakan untuk mentransfer *hypertext* melainkan juga sebagai protokol yang digunakan untuk mentransmisikan informasi dengan tingkat efisiensi yang diperlukan untuk membuat lompatan *Hypertext*. Data yang ditransmisikan oleh *request* ini dapat berupa text asli, *audio*, gambar atau informasi lainnya yang bias diakses melalui internet. Format pesan permintaan adalah seperti Gambar 2.14. Sedangkan format respon dari *server* dapat dilihat seperti Gambar 2.15.

2.7 PHP (PHP Hypertext Preprocessor)

2.7.1 Pengertian PHP (PHP Hypertext Preprocessor)

PHP singkatan dari PHP Hypertext Preprocessor. Ia merupakan bahasa berbentuk skrip yang diempatkan dalam *server* dan diproses di *server*. Hasilnya yang dikirimkan ke klien, tempat pemakai menggunakan *Browser*.

Secara khusus, PHP dirancang untuk membentuk *web* dinamis. Artinya, ia dapat membentuk suatu tampilan berdasarkan permintaan terkini. Misalnya, andabisa menampilkan ini *database* ke halaman *Web*.

Pada prinsipnya, PHP mempunyai fungsi yang sama dengan skrip-skrip seperti ASP (*Active Server Page*) *Cold Fusion*, ataupun *Perl*.

Kelahiran PHP bermula saat Rasmus lerdorf membuat sejumlah *skrip Perl* yang dapat mengamati siapa saja yang melihat-lihat daftar riwayat hidupnya, yakni pada tahun 1994. Skrip-skrip ini selanjutnya dikemas menjadi *tool* yang disebut "*Personal Home Page*". Paket inilah yang menjadi cikal-bakal PHP. Pada tahun 1995, Tasmus menciptakan PHP/F1 Versi 2. Pada versi inilah pemrograman dapat menempelkan kode terstruktur di dalam tag HTML. Yang menarik, kode PHP juga bias berkomunikasi dengan *Database* dan melakukan perhitungan-perhitungan yang kompleks sambil jalan.

Pada saat ini, PHP cukup populer sebagai peranti pemrograman *web*, terutama di lingkungan Linux. Walaupun demikian, PHP sebenarnya juga dapat berfungsi pada *server-server* yang berbasis UNIX, Windows NT, dan Macintosh. Bahkan versi untuk operasi sistem yang terbaru pun tersedia.

Halaman ini sengaja dikosongkan

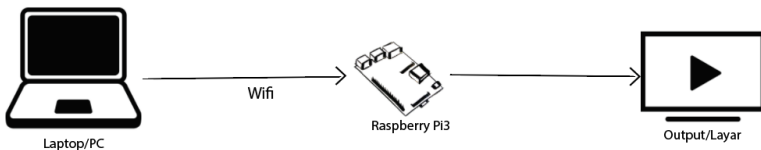
BAB 3

DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan desain sistem berikut dengan implementasinya. Desain sistem merupakan konsep dari pembuatan dan perancangan infrastruktur dan kemudian diwujudkan dalam bentuk blok-blok alur yang harus dikerjakan. Pada bagian implementasi merupakan pelaksanaan teknis untuk setiap blok pada desain sistem.

3.1 Desain Sistem

Pada tugas akhir ini, *Digital signage* Berbasis Raspberry Pi 3 dibangun pada sebuah SBC (*Single board computer*) berupa Raspberry Pi 3. Raspberry Pi 3 bertugas sebagai media pengolahan citra untuk menampilkan gambar dan video dari input halaman web raspberry yang di akses via PC.



Gambar 3.1 Desain Umum Sistem

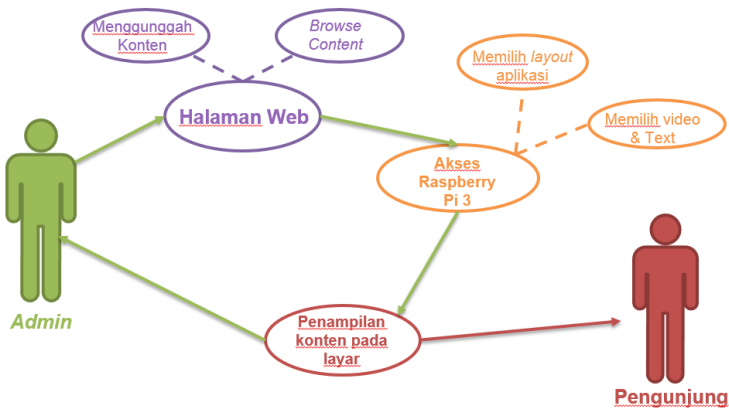
Dalam cara kerjanya, aplikasi ini memiliki alur desain umum sistem seperti dijelaskan pada gambar 3.1 desain umum sistem. Alur kerja sistem pada tugas akhir ini yaitu:

1. Laptop/PC

Perangkat laptop atau *personal computer* berfungsi sebagai *management content* dengan mengakses alamat yang telah disediakan oleh perangkat *Digital signage* raspberry pi 3 agar dapat melakukan fitur-fitur berupa mengunggah konten yang akan ditampilkan pada aplikasi *Digital signage*.

2. Wifi
Wifi sebagai jaringan komputer nirkabel akan menjadi penghubung antara perangkat laptop/PC dengan raspberry pi 3 untuk bertukar data.
3. Raspberry Pi 3
Pada perangkat raspberry pi 3 berfungsi sebagai pengolah utama yang menyediakan web *management* serta menjalankan proses aplikasi *Digital signage* yang akan ditampilkan ke *output*/layar.
4. Halaman web
Halaman web sebagai sistem yang menyediakan layanan manajemen konten dalam sebuah jaringan yang diakses melalui laptop/PC.
5. Konten
Konten sebagai media yang akan ditampilkan pada aplikasi *Digital signage* yang telah diunggah melalui sumber berupa PC/Laptop yang telah disimpan pada raspberry pi 3 melalui server.
6. *Output*/Layar
Layar yang telah dihubungkan dengan raspberry pi 3 akan menampilkan aplikasi *Digital signage* sesuai dengan konten yang telah diunggah sebelumnya menggunakan laptop melalui web manajemen konten.

Untuk lebih jelasnya desain sistem yang digunakan pada raspberry pi 3 dibuatlah *use case* diagram. Berikut desain sistem dengan *use case* diagram pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Use case diagram

Dalam penggunaannya, aplikasi ini memiliki alur penggunaan sistem seperti dijelaskan pada gambar 3.2 *Use case diagram*. Alur *use case diagram* yang akan dilakukan pada pengguna aplikasi di tugas akhir ini yaitu:

- 1. Halaman Web**

Sebelum admin mengisi konten serta mengirimkan menuju raspberry pi pada aplikasi *Digital signage*, pengguna mengakses halaman admin terlebih dahulu dengan berada pada satu jaringan dengan raspberry pi yang terdapat *Digital signage*.

- 2. Mengunggah Konten**

Admin akan mengakses halaman admin dengan berada pada satu jaringan dengan raspberry pi 3 sehingga dapat mengunggah konten yang akan di tampilkan pada layar *Digital signage* pada raspberry pi.

- 3. Melihat Konten**

Pada saat mengakses halaman admin pada *Digital signage*, pengguna juga dapat mengakses fitur *Browse* untuk melihat hasil konten yang telah terunggah sudah masuk kedalam raspberry pi.

- 4. Akses Raspberry Pi 3**

Setelah berhasil mengunggah serta melihat hasil konten yang telah terunggah, pengguna mengakses layar untuk memilih

informasi apa yang akan diperlihatkan pada layar sesuai dengan apa yang telah di unggah sebelumnya.

5. Memilih *Layout* Aplikasi

Sebelum menampilkan pada layar konten, admin dapat memilih *layout* yang akan digunakan untuk menampilkan informasi video dan gambar.

6. Memilih masukan video & gambar

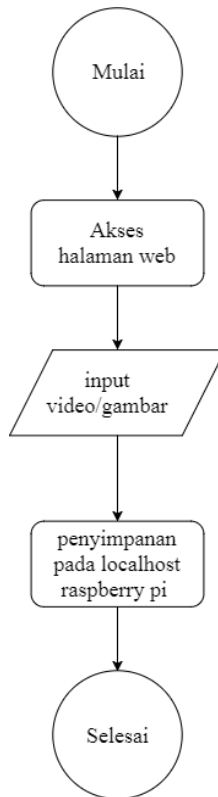
Pada saat mengakses raspberry pi 3, admin dapat memilih masukan video & gambar yang telah di unggah melalui halaman website admin melalui PC sebelumnya Admin .

7. Penampilan Konten Pada Layar

Penampilan konten pada layar akan ditampilkan sesuai dengan input yang telah dipilih oleh admin pada saat memilih input video & gambar. Hasil akan ditampilkan melalui keluaran melalui layar yang telah dipasang *Digital signage* raspberry pi 3.

3.2 Alur Kerja

Proses alur kerja ini dijelaskan dalam beberapa diagram alir. Diagram alir pertama pada gambar 3.3, menjelaskan cara kerja sistem dari input menuju localhost raspberry pi 3. Diagram alir kedua pada gambar 3.4 menjelaskan tentang cara pengambilan gambar serta video dari localhost menuju layar penampil *Digital signage*.



Gambar 3.3 Diagram alir dari input menuju raspberry pi 3

Pada gambar 3.3 diagram alir menjelaskan cara kerja sistem dari masukan menuju raspberry pi 3. Dimana terdapat empat tahap dalam menjalankan proses alur kerja yang berurutan. Berikut ini merupakan empat tahap tersebut:

1. **Akses Alamat Halaman Web:** Merupakan tahap mengakses halaman yang akan digunakan untuk manajemen konten serta melihat konten yang telah diunggah dan tersimpan pada raspberry pi 3. Proses mengakses halaman web pun dapat dilakukan dengan memasukkan halaman web menggunakan *Browser* internet.

2. **Login Halaman Web:** Merupakan tahapan verifikasi perizinan untuk mengakses fitur yang ada apa halaman web dengan mengisi form berupa *username* serta password.
3. **Unggah gambar/video:** Proses mengunggah gambar dan video dengan mengakses pilihan fitur yang telah disediakan oleh halaman web sesuai dengan apa yang akan diunggah melalui jaringan wi-fi.
4. **Penyimpanan pada localhost raspberry pi 3:** Langkah pertama dalam merancang halaman web sebagai manajemen konten ini adalah berupa pembuatan server menggunakan php untuk mengunggah data konten serta mengakses antara laptop/PC dengan raspberry pi 3. Pada konten hasil unggahan yang telah berhasil dikirimkan melalui jaringan akan disimpan ke lokasi yang telah disediakan di raspberry pi 3 sehingga dapat diakses pada *Digital signage*.



Gambar 3.4 Diagram alir dari halaman web menuju Digital Signage

Pada gambar 3.4 Diagram alir menjelaskan cara kerja sistem dari halaman web menuju *Digital signage*. Setelah pengiriman konten ke localhost raspberry pi maka konten tersebut akan tersimpan di *folder* localhost yang akan diakses *Digital signage*. Terdapat empat tahap alur dalam proses dari halaman web menuju tampilan pada layar/*output*, yaitu:

1. Akses *Digital signage*

Merupakan tahapan awal pada saat mengakses aplikasi yang akan diproses serta berjalan pada raspberry pi 3. Terdapat fitur untuk mengganti bentuk *layout* yang akan ditampilkan serta mengubah video dan juga teks.

2. Akses input hasil unggahan

Merupakan tahapan pengguna untuk dapat melihat hasil unggahan yang telah diunggah melalui web manajemen konten dan juga

melakukan konfigurasi untuk menampilkan video atau teks yang akan ditampilkan.

3. **Pengambilan gambar/video/teks**

Pada tahap pengambilan gambar/video/teks, untuk gambar dilakukan dengan mengambil frame dari gambar yang telah diunggah pada raspberry pi 3 menggunakan opencv dan akan ditampilkan secara berurutan berjumlah 3 buah gambar sesuai dengan *layout* yang digunakan pada aplikasi. Pada video juga diambil dengan mengambil setiap frame selama video diputar menggunakan opencv sehingga muncul video yang berjalan dan akan dilanjutkan dengan video selanjutnya setelah selesai sesuai dengan nama yang urutan yang ditampilkan. Pada teks ditampilkan dengan teks yang telah dituliskan pada form yang disediakan pada aplikasi dan akan ditampilkan berjalan dari kanan ke kiri.

4. **Menampilkan gambar/video/teks**

Tahap menampilkan gambar/video/teks dijalankan setelah berhasil mengambil konten yang telah diunggah sebelumnya melalui web manajemen konten. Konten yang ditampilkan akan disesuaikan dengan ukuran layar dan juga *layout* yang telah dipilih oleh pengguna serta juga ditampilkan secara berurutan secara acak pada gambar dan juga video. Pada teks akan ditampilkan berjalan dari kanan ke kiri selama aplikasi ditampilkan pada layar.

3.3 **Perancangan Antar Muka**

Aplikasi *Digital signage* Berbasis Raspberry pi 3 adalah merupakan gabungan aplikasi penampil informasi video, gambar serta teks dengan halaman web manajemen yang dapat diakses dengan *Browser*. Terdapat dua buah rancangan antar muka yaitu pada aplikasi penampil dan juga halaman web manajemen.

3.3.1 **Rancangan Antar Muka Halaman Login Web Admin**

Pada halaman web manajemen konten yang akan ditampilkan pada saat mengakses melalui *Browser*, tampilan halaman pertama yang akan diakses merupakan halaman Login Web Manajemen konten. Terdapat beberapa gambar yang pada halaman awal login web manajemen konten yaitu logo aplikasi *Digital signage* berbasis raspberry pi 3, tombol login beserta form untuk mengisi *username* dan juga password. Rancangan antar muka halaman Login Web Manajemen Konten terdapat pada Gambar 3.5.

The image shows a wireframe for a login page. It consists of a large outer rectangle. Inside, on the left, is a box labeled 'LOGO'. On the right side of the outer rectangle is another box containing three elements stacked vertically: a text input field labeled 'user name', a password input field labeled 'password', and a button labeled 'login'.

Gambar 3.5 Rancangan antar muka halaman *login* Web Admin

Fungsi dari setiap tiga elemen yang ada pada halaman web manajemen konten adalah sebagai berikut:

1. Logo Aplikasi

Logo aplikasi berfungsi untuk menunjukkan identitas halaman web *management* konten dari aplikasi *Digital signage* berbasis raspberry pi 3.

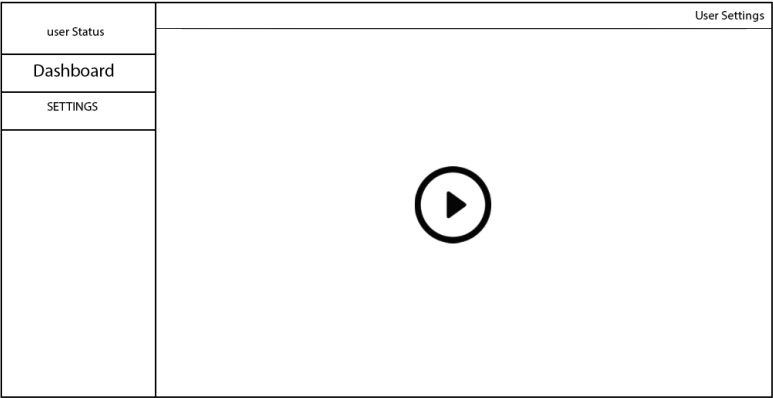
2. Form Username

Form *Username* berfungsi sebagai elemen untuk memasukkan identitas akun *username* dari aplikasi *Digital signage* yang akan digunakan sebagai verifikasi agar dapat mengakses halaman konfigurasi selanjutnya.

3. Tombol login:

Tombol login merupakan sebuah *button* yang berfungsi untuk mengirimkan konfirmasi *username* pada web *management* konten yang telah diisi sebelumnya melalui form *username*.

3.3.2 Rancangan Antar Muka Halaman Navigasi Web Admin



Gambar 3.6 Rancangan antar muka halaman login Web Admin

Setelah berhasil mengakses dan memverifikasi akun *username* pada halaman awal halaman web manajemen konten, pengguna akan langsung dilanjutkan pada halaman utama web manajemen konten. Terdapat tiga buah tombol menu pada halaman utama web manajemen konten *Digital signage* berbasis raspberry pi 3 ini yang terdapat pada gambar 3.6, yaitu:

- 1. **User Status**
User status berfungsi untuk menunjukkan identitas akun yang sedang mengakses halaman web manajemen.
- 2. **Dashboard**
Dashboard berfungsi sebagai tampilan awal ketika mengakses web manajemen, dimana pada *dashboard* terdapat video yang akan otomatis terputar sebagai identitas dari web manajemen pada aplikasi *Digital signage* menggunakan raspberry pi 3.
- 3. **Settings**
Settings berfungsi sebagai halaman untuk mengkonfigurasi konten yang akan diunduh dan melihat konten apa saja yang telah berada pada *Digital signage* raspberry pi 3.

3.3.3 Rancangan Antar Muka Konfigurasi Web Admin

Pada saat menekan pilhan ‘*Settings*’ pada halaman menu dari web manajemen konten, pengguna akan diarahakan menuju halaman ‘*Settings*’. Halaman ‘*Settings*’ merupakan halaman dari web manajemen konten yang berfungsi untuk melakukan konfigurasi terhadap konten yang akan ditampilkan dan dilihat pada aplikasi *Digital signage* menggunakan raspberry pi 3. Terdapat empat buah fitur yang disediakan dengan empat buah tombol pada halaman tersebut, yaitu:

1. ***Browse***

Tombol *Browse* berfungsi untuk melihat hasil unggahan dari admin menuju raspberry pi 3 atau konten apa saja yang telah ada pada raspberry pi 3.

2. ***Upload***

Tombol *Upload* berfungsi untuk mengunggah media berupa video yang akan dikirimkan menuju penyimpanan di raspberry pi 3.

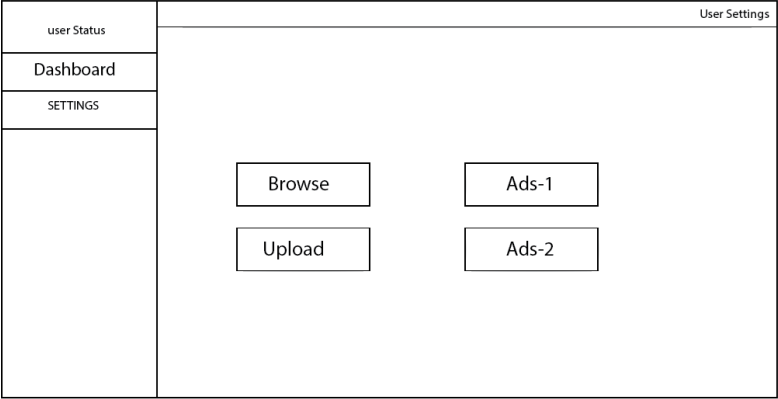
3. ***Ads-1***

Tombol Ads-1 berfungsi untuk mengunggah media berupa gambar yang akan dikirimkan menuju penyimpanan pada raspberry pi 3.

4. ***Ads-2***

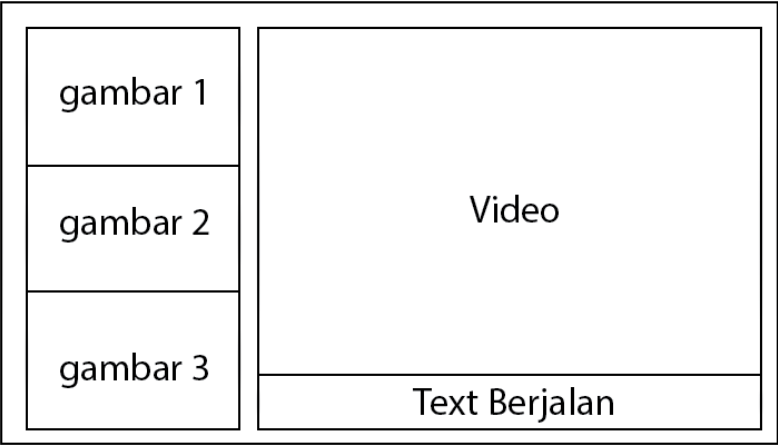
Tombol Ads-2 juga mempunyai fitur yang sama dengan Ads-1 untuk mengunggah media berupa gambar yang akan dikirimkan menuju penyimpanan pada raspberry pi 3 namun dengan direktori yang berbeda.

Desain tampilan konfigurasi web admin *Digital signage* berbasis raspberry pi 3 dapat dilihat pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Rancangan antar muka konfigurasi Web Admin

3.3.4 Rancangan Antar Muka *Layout Aplikasi Digital signage* pada Raspberry Pi 3



Gambar 3.8 Rancangan antar muka konfigurasi Web Admin

Aplikasi *Digital signage* yang digunakan untuk menampilkan konten gambar, video serta teks berjalan dijalankan menggunakan Raspberry Pi 3. Terdapat *layout user interface* yang akan dilihat oleh admin dan pengunjung saat menampilkan konten video, gambar yang telah diunggah sebelumnya melalui web yang dapat dilihat pada gambar 3.8.

Pada tampilan *layout* aplikasi *Digital signage* terdapat beberapa penampil yang mempunyai fungsi masing-masing, yaitu:

1. Video

Pada elemen video terdapat fungsi untuk menampilkan hasil unggahan pada web secara berurutan. Pada saat menampilkan video, aplikasi akan mengambil konten yang berada pada direktori konten *Digital signage* raspberry pi 3 dengan menggunakan openCV satu persatu secara berurutan sesuai dengan urutan yang berada pada direktori.

2. Gambar

Pada elemen gambar terdapat fungsi untuk menampilkan hasil unggahan gambar yang telah di unggah sebelumnya pada web pada direktori *Digital signage* raspberry pi 3. Penampilan gambar dilakukan dengan cara mengambil setiap gambar yang ada pada direktori secara berurutan sesuai dengan jumlah penampil gambar pada *layout* yang telah dipilih oleh pengguna sebelumnya.

3. Teks Berjalan

Teks berjalan berfungsi untuk menampilkan teks yang telah ditulis melalui aplikasi pada raspberry pi 3. Teks akan ditampilkan berjalan dari arah kanan ke kiri sesuai dengan teks yang di masukkan oleh pengguna.

3.4 Implementasi Sistem

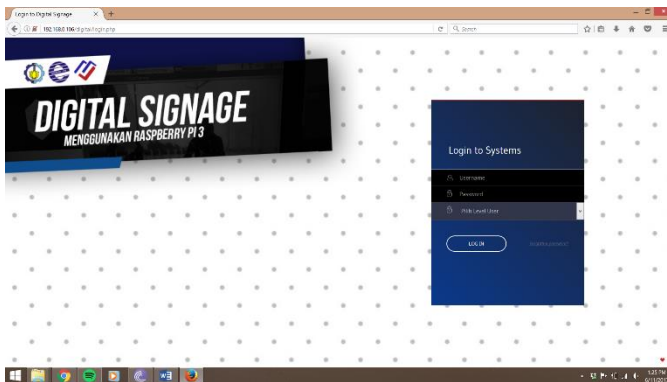
Implementasi sistem merupakan penerapan dari seluruh rancangan yang sudah dibuat sebelumnya dengan aplikasi program yang sudah ditentukan. Implementasi sistem pada tugas akhir *Digital signage* menggunakan raspberry pi 3 ini dibagi menjadi dua proses, yakni implementasi konsep web manajemen konten yang akan diakses melalui jaringan dari raspberry pi 3. Lalu implementasi konsep aplikasi pada raspberry pi 3 sebagai penampil konten berupa video, gambar beserta teks.

3.4.1 Implementasi Sistem Halaman Web

Pada halaman web manajemen konten yang akan berfungsi sebagai manajemen konten pada aplikasi ini maka pada pengerjaannya implementasi sistem web manajemen konten dilakukan dengan menginstall webserver apache pada raspberry pi 3 sebagai protokol komunikasi antara raspberry pi 3 dengan *personal computer*/laptop agar dapat melakukan transfer pemberkasan dalam halaman web dengan menggunakan *request* HTTP serta dengan bahasa pemrograman PHP sebagai *backend*.

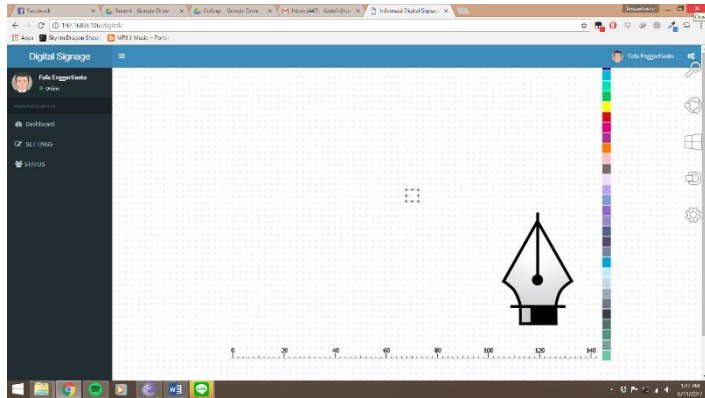
3.4.2 Implementasi Antar Muka Web Admin

Pada proses implementasi antar muka web admin dilakukan dengan membuat tampilan dengan menggunakan CSS(Cascading Style Sheet) sebagai desain dari web admin manajemen konten dan HTML. Implementasi dari rancangan pertama berupa halaman login dari web manajemen konten yang dapat dilihat pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Tampilan Navigasi Web Administrator

Pada gambar 3.9 terdapat implementasi dari rancangan antar muka web admin setelah berhasil mengakses halaman login awal. Pada Halaman utama terdapat video yang menunjukkan tentang *Digital Signage* menggunakan raspberry pi 3.



Gambar 3.10 Tampilan Navigasi Web Administrator

Pada saat admin menekan *button Settings*, maka admin akan diarahkan pada halaman implementasi dari rancangan antar muka web manajemen konten. Terdapat empat tombol sesuai dengan fungsi konfigurasi pada rancangan yaitu:

1. *Browse*

Pada fungsi *Browse* digunakan untuk melihat konten yang sudah terunggah melalui fitur *Upload* yang sudah terkirim menuju *folder localhost* dari raspberry pi 3

2. *Upload*

Pada fungsi *Upload* digunakan untuk mengunggah video menuju *localhost raspberry pi* yang berada di *folder Upload* program website menggunakan PHP.

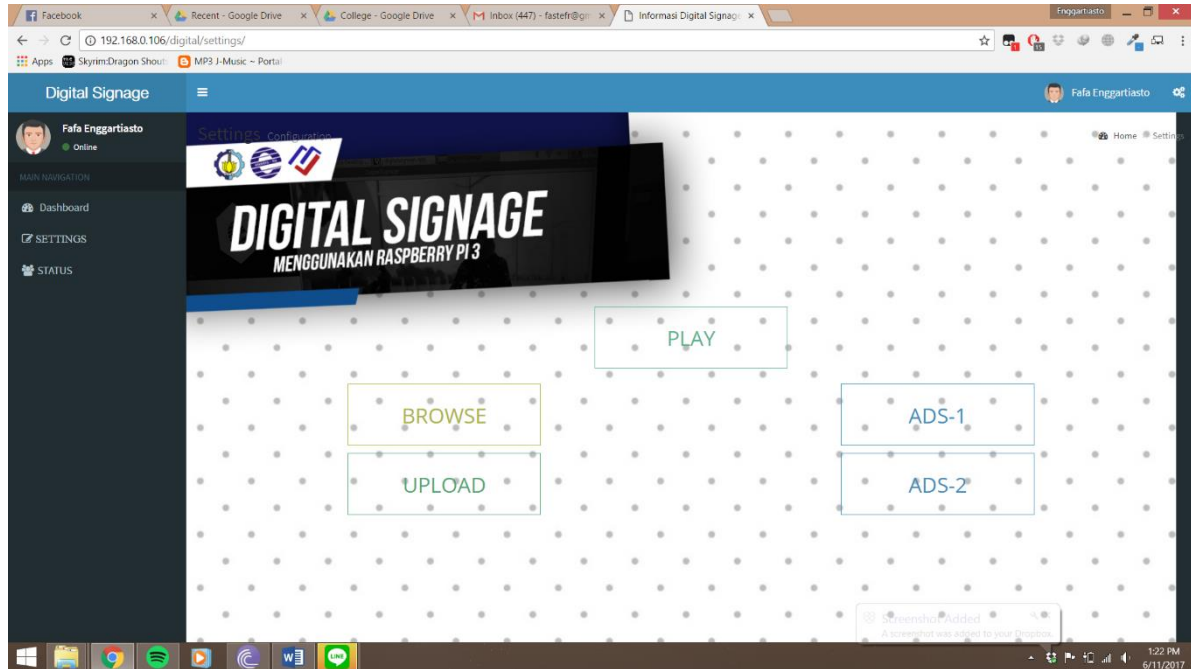
3. *Ads-1*

Tombol *Ads-1* berfungsi untuk mengunggah media berupa gambar yang akan dikirimkan menuju penyimpanan pada raspberry pi 3.

4. *Ads-2*

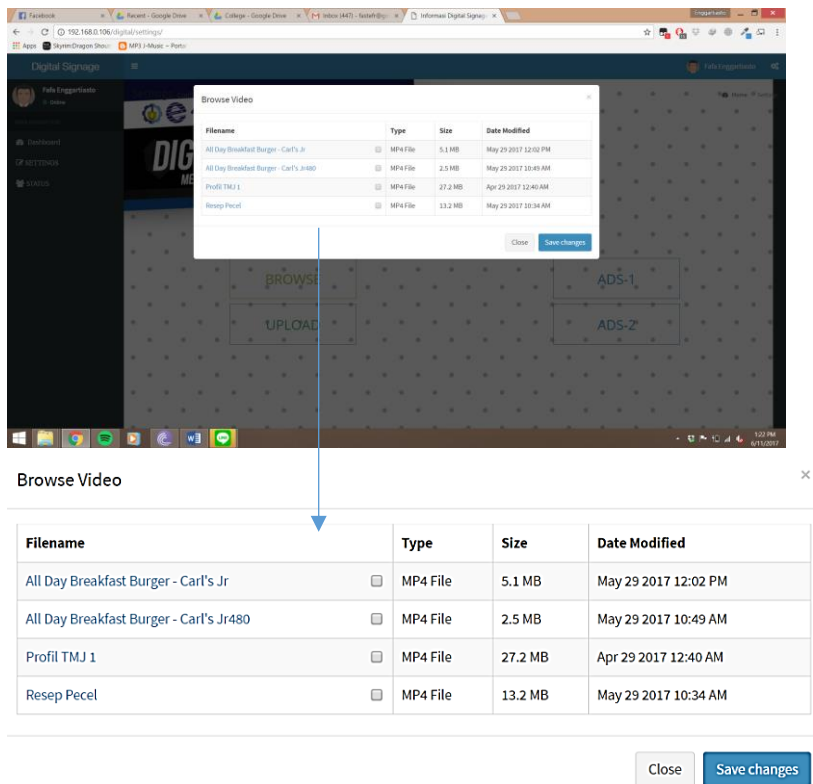
Tombol *Ads-2* juga mempunyai fitur yang sama dengan *Ads-1* untuk mengunggah media berupa gambar yang akan dikirimkan menuju penyimpanan pada raspberry pi 3 namun dengan direktori yang berbeda.

Hasil dari tampilan antar muka web admin yang dibuat menggunakan CSS dan HTML ini dapat dilihat pada gambar 3.11.

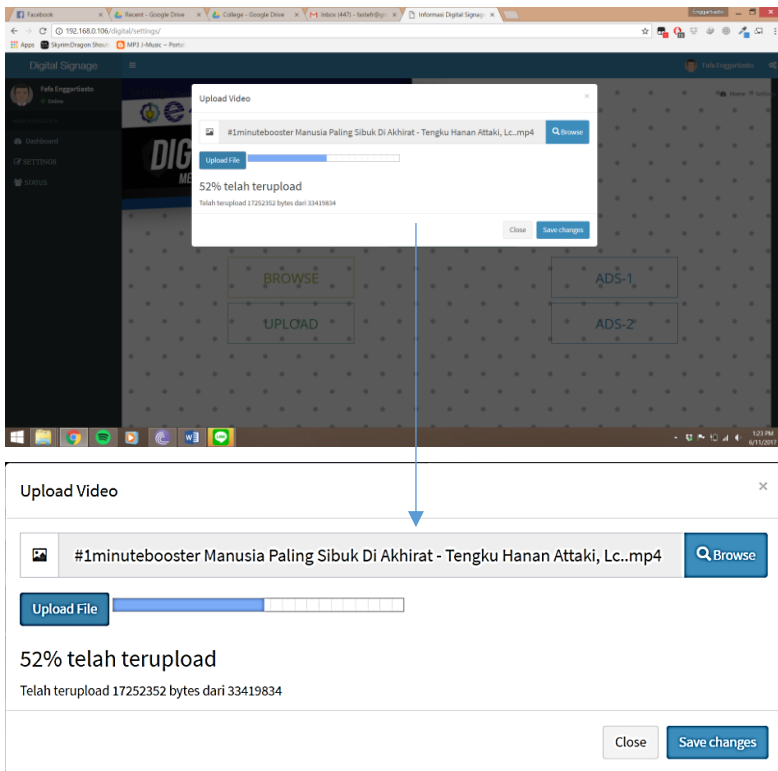


Gambar 3.11 Tampilan Konfigurasi Administrator

Pada setiap tombol yang ditekan akan memunculkan sebuah tab informasi baru yang akan memberikan informasi fungsi sesuai dengan apa yang dipilih oleh admin. Pada gambar 3.12 menunjukkan tab dari fitur *Browse* yang terdiri dari informasi nama video beserta ukuran, tipe ekstensi serta tanggal unggah video pada raspberry pi 3.



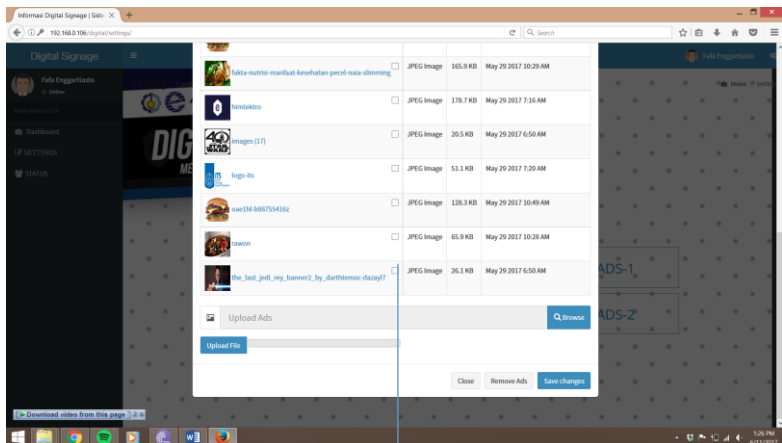
Gambar 3.12 Tampilan fitur *Browse* Konfigurasi Adminstrator



Gambar 3.13 Tampilan fitur *Upload* Konfigurasi Adminstrator

Pada gambar 3.13 menunjukkan tab dari fitur *Upload* yang terdiri dari tombol *Browse* untuk memilih *file* yang akan di unggah, status bar menunjukkan progres unggahan *file* serta *save changes* untuk memastikan ulang bahwa *file* akan disimpan.

Pada gambar 3.14 menunjukkan tab dari fitur ads-1 & ads-2 yang terdiri dari list gambar yang telah diisi konten beserta juga tombol *Browse* yang berfungsi untuk memilih gambar serta *save changes* untuk memastikan ulang bahwa *file* akan disimpan.



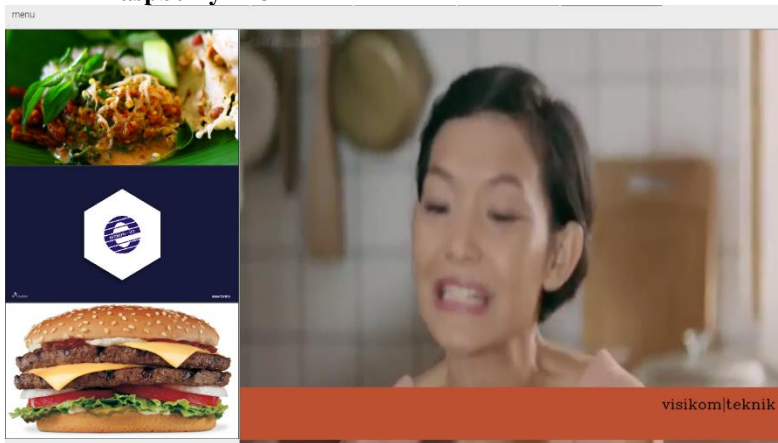
	<input type="checkbox"/>	JPEG Image	165.9 KB	May 29 2017 10:29 AM
	<input type="checkbox"/>	JPEG Image	178.7 KB	May 29 2017 7:16 AM
40 STAR WARS	<input type="checkbox"/>	JPEG Image	20.5 KB	May 29 2017 6:50 AM
ITS	<input type="checkbox"/>	JPEG Image	51.1 KB	May 29 2017 7:20 AM
burger	<input type="checkbox"/>	JPEG Image	128.3 KB	May 29 2017 10:49 AM
	<input type="checkbox"/>	JPEG Image	65.9 KB	May 29 2017 10:28 AM
	<input type="checkbox"/>	JPEG Image	26.1 KB	May 29 2017 6:50 AM

Upload Ads Browse

Upload File

Gambar 3.14 Tampilan fitur ads-1 & ads-2 Konfigurasi Adminstrator

3.4.3 Implementasi Antar Muka *Layout Digital signage* Pada Raspberry Pi 3

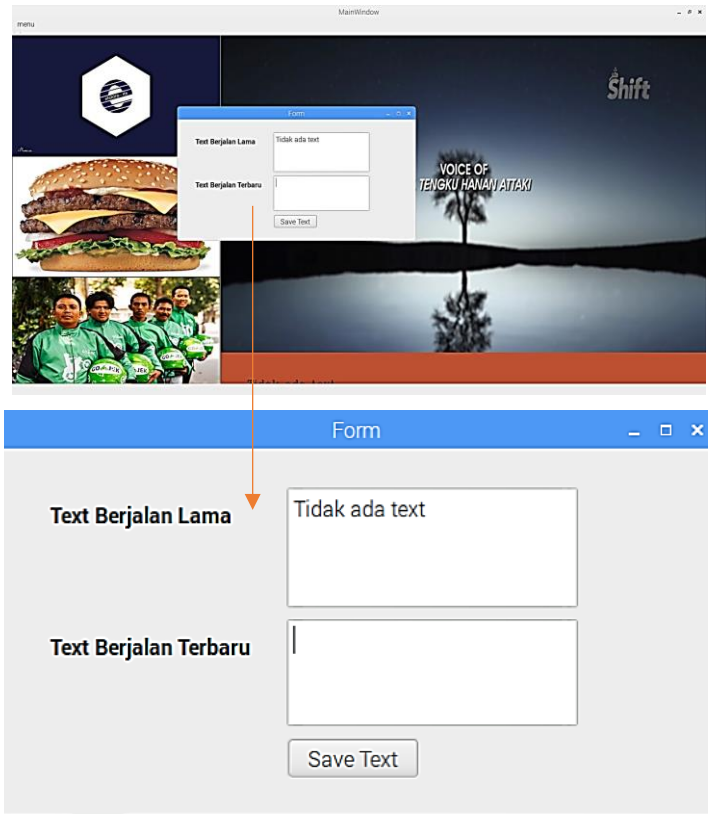


Gambar 3.15 Tampilan Antar Muka *Layout Digital signage* Pada Raspberry Pi 3

Gambar 3.15 merupakan hasil tampilan dari Implementasi Aplikasi *Digital signage* yang digunakan untuk menampilkan konten gambar/video dijalankan dengan Raspberry Pi 3 menggunakan QT Creator dengan Bahasa C++. Terdapat *layout user interface* yang akan dilihat oleh admin dan pengunjung saat menampilkan konten video, gambar dan teks berjalan melalui layar keluaran dari raspberry pi 3. Terdapat lima buah fitur yang dapat diakses oleh admin pada saat mengakses aplikasi *Digital signage* pada raspberry pi 3 yaitu:

1. Mengisi dan mengganti teks berjalan

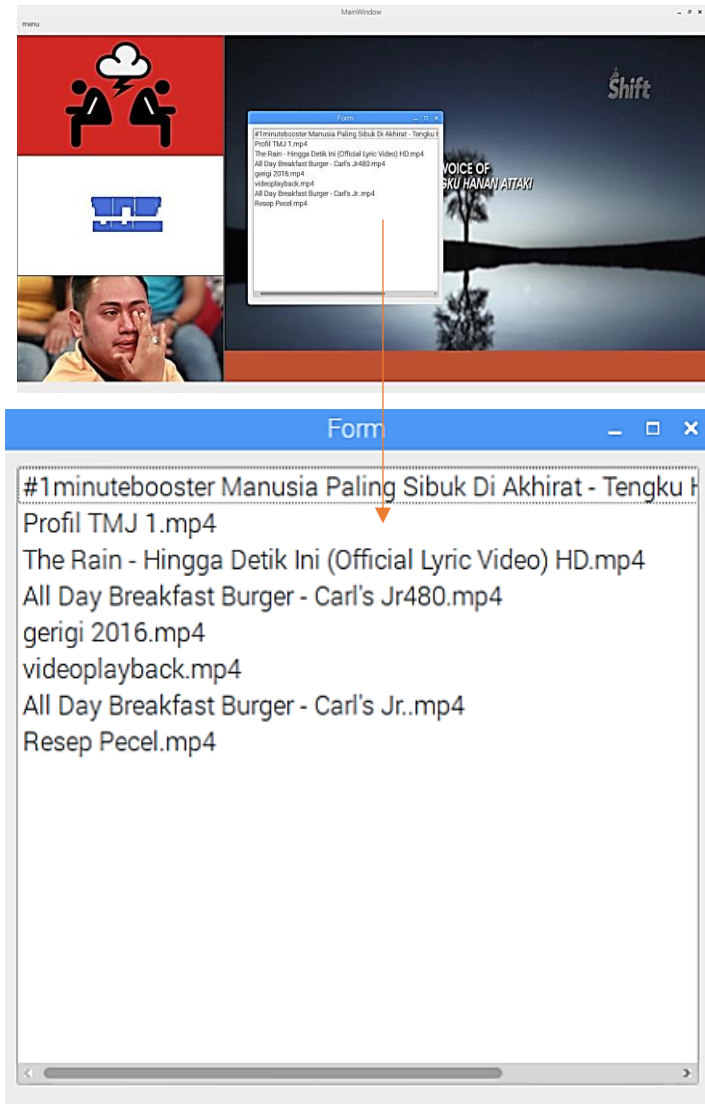
Pada menu aplikasi *Digital signage* pada raspberry pi 3 terdapat fitur untuk mengisi serta mengganti teks berjalan secara *real-time* yang akan ditampilkan langsung setelah di konfirmasi. Menu teks mengisi dan mengganti teks berjalan dapat dilihat pada gambar 3.16.



Gambar 3.16 Konfigurasi teks

2. Mengganti video yang sedang diputarkan

Pada fitur mengganti video yang sedang diputarkan pada aplikasi *Digital signage*, admin dapat mengganti video melalui menu playlist video yang telah diunggah sebelumnya pada web manajemen konten. Video akan langsung diputarkan setelah menekan tombol judul video pada playlist. Playlist video dapat dilihat pada Gambar 3.17.



Gambar 3.17 Konfigurasi *playlist*

3. Penampilan video dari direktori secara otomatis

Video yang ditampilkan pada aplikasi langsung diputarkan secara otomatis pada penampil video yang ada di aplikasi melalui direktori *folder* hasil unggahan dari web manajemen konten. Video akan diputarkan secara berurutan sesuai dengan abjad dan angka dari judul video.

4. Penampilan gambar dari direktori secara otomatis

Gambar yang ditampilkan pada aplikasi langsung ditampilkan secara otomatis pada penampil gambar yang ada di aplikasi sesuai dengan jumlah penampil yang ada pada aplikasi. Gambar yang ditampilkan diambil melalui direktori *folder* hasil unggahan dari web manajemen konten. Gambar akan diputarkan secara berurutan sesuai dengan abjad dan angka dari judul gambar yang telah diunggah.

5. Memilih *Layout* Aplikasi Digital Singane

Pada aplikasi *Digital signage* yang di jalankan melalui raspberry pi 3 terdapat fitur untuk mengganti *layout* dengan penempatan penampil video, gambar serta teks yang berbeda yang sudah disediakan pada aplikasi. Terdapat lima buah *layout* aplikasi yang telah disediakan pada aplikasi *Digital signage* raspberry pi 3 yaitu:

1. *Layout* 1 (Gambar 3.18) *Layout* dengan video *full-screen* dan teks berjalan.
2. *Layout* 2 (Gambar 3.19) *Layout* dengan video, gambar berada di kanan dan teks berjalan.
3. *Layout* 3 (Gambar 3.20) *Layout* dengan video, gambar berada di atas dan teks berjalan.
4. *Layout* 4 (Gambar 3.21) *Layout* dengan video, gambar berada di bawah dan teks berjalan.
5. *Layout* 5 (Gambar 3.22) *Layout* dengan video, gambar berada di kiri dan tabel jadwal.



Gambar 3.18 *Layout* hanya dengan video dan teks berjalan



Gambar 3.19 *Layout* dengan video, gambar berada di kanan dan teks berjalan



Gambar 3.20 *Layout* dengan video, gambar berada di atas dan teks berjalan



Gambar 3.21 *Layout* dengan video, gambar berada di bawah dan teks berjalan

	Hari	Tempat	Agenda	Jam	Hukum
	Minggu	TK	Senam	12.30	wajib
	Senin	pos kamling	lari	06.00	Individu
	Selasa	Gardu depan ITS	Jujitsu	13.00	sunnah
	rabu	lapangan tenis	bulu tangkis	16.00	kelompok
	kamis				
	jumat				
	sabtu				

Gambar 3.22 Layout dengan video, gambar berada di kiri dan tabel jadwal

BAB 4

PENGUJIAN & ANALISA

Pada bab ini dibahas mengenai pengujian dari perangkat lunak yang telah direalisasikan untuk mengetahui apakah fungsi dari sistem yang direncanakan telah bekerja sesuai dengan harapan. Pengujian pada penelitian ini dilakukan dalam beberapa bagian, yakni pengujian terhadap kemampuan Raspberry Pi 3 Model B+ dalam menjalankan aplikasi *Digital signage* serta menampilkan konten berupa gambar/video dan juga menjadi server website. Pengujian dilakukan pada Raspberry Pi 3 Menggunakan sistem operasi Raspbian Jessie.

Tabel 4.1 Spesifikasi Raspberry Pi 3 Model B+

Komponen	Spesifikasi
Sistem Operasi	Raspbian Jessie Linux
<i>GPU</i>	<i>Dual Core VideoCore IV® Multimedia Co-Processor</i>
<i>Memory</i>	512MB SDRAM
Video Ouput	HDMI Composite RCA (PAL & NTSC)
Onboard Storage	SD Card 16GB
<i>Chip</i>	Broadcom BCM2835 SoC Full HD Multimedia applications processor

4.1 Metode Pengujian

Pada penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan empat aspek yang berbeda-beda. Aspek yang diuji yaitu:

1. Pengujian Performa Menjalankan Video
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui performa dari perangkat lunak dalam melakukan proses menjalankan video.
2. Pengujian Performa Raspberry Pi 3
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui performa dari raspberry pi 3 yang telah di realisasikan dalam menjalankan proses Digital Singange dan juga sebagai halaman web konten *management*.

3. Pengujian Waktu Eksekusi Unggah Data
Pengujian ini menghitung berapa lama setiap fitur pada web admin mengunggah sebuah *file*. Aplikasi melakukan beberapa komunikasi data untuk mengunggah data dari PC menuju Raspberry Pi 3 dengan dua cara pengiriman yang berbeda.
4. Pengujian Kuisioner
Pengujian ini untuk mengetahui ketergunaan dari aplikasi berdasarkan hasil penggunaan.

4.2 Pengujian Performa Menjalankan Video

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui performa dari perangkat lunak yang telah direalisasikan dalam melakukan proses pemutaran video. Kemampuan performa pemutaran video pada *Digital signage* ini diuji dengan melihat jumlah frame/detik pada setiap pemutaran video. Pada pengujian tahap ini terdapat 2 pengujian yang berbeda yaitu:

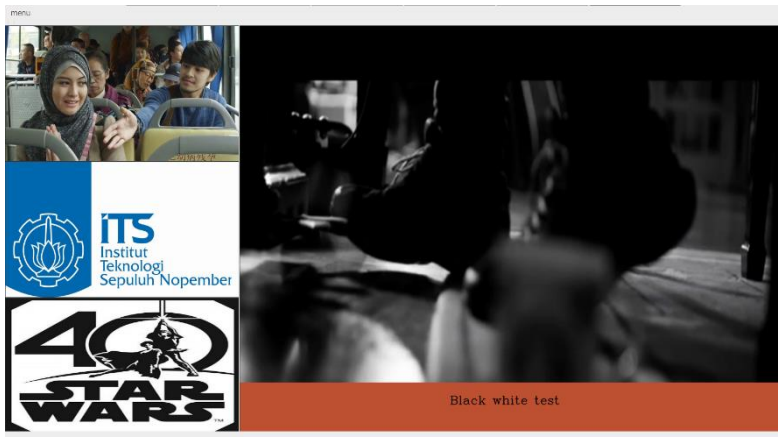
1. Aplikasi dijalankan pada layar dengan resolusi yang berbeda-beda dengan memutar kualitas video yang sama.
2. Aplikasi dijalankan pada layar dengan resolusi yang sama dengan memutar kualitas video yang berbeda.

4.2.1 Pengujian Pada Layar Resolusi

Pada pengujian pemutaran video ini, terdapat layar dengan ukuran resolusi yang berbeda-beda, yaitu:

Tabel 4.2 Merk Layar yang diujikan beserta resolusi pada pengujian kemampuan pemutaran video

No.	Merk Layar	Resolusi
1	LG 20M38H 19Inch LED	1600 x 900
2	LG 32LC4R 32inch LCD	1366 x 768
3	Sony Bravia TV KLV-40Bx430 LCD	1920 x 1080

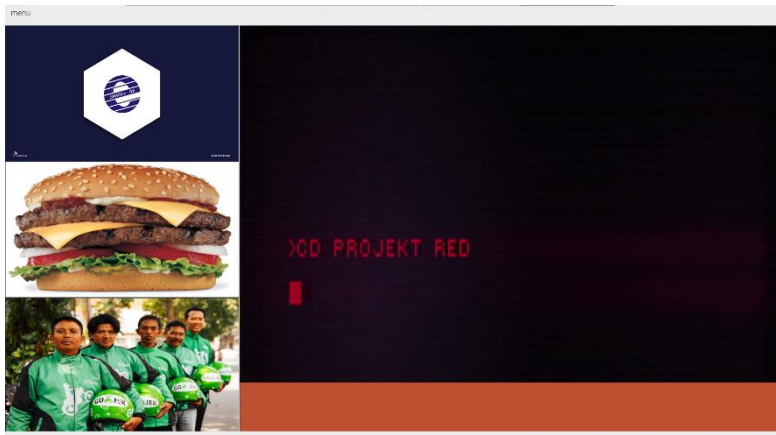


Gambar 4.1 Screenshot pemutaran video dengan video kualitas 480p

Pada tabel 4.3 ditunjukkan hasil pengujian performa raspberry pi 3 dalam menjalankan aplikasi *Digital signage* menggunakan layar keluaran dengan tiga ukuran resolusi yang berbeda serta memutar video dengan ukuran kualitas 480p. Pada resolusi 1600 x 900 didapatkan hasil berupa 25 Frame/Detik. Sedangkan pada resolusi 1366 x 768 didapatkan 30 Frame/Detik dan pada resolusi 1920 x 1080 didapatkan hasil berupa 28 Frame/Detik.

Tabel 4.3 Hasil Frame/Detik yang didapatkan pada saat memutar video dengan kualitas 480p

No.	Resolusi	Kualitas Video	Frame/Detik
1	1600 x 900	480p	26 fps
2	1366 x 768	480p	28 fps
3	1920 x 1080	480p	22 fps



Gambar 4.2 Screenshot pemutaran video dengan video kualitas 720p

Pada tabel 4.4 ditunjukkan hasil pengujian performa raspberry pi 3 dalam menjalankan aplikasi *Digital signage* menggunakan layar keluaran dengan tiga ukuran resolusi yang berbeda serta memutar video dengan ukuran kualitas 720p. Pada resolusi 1600 x 900 didapatkan hasil berupa 23 Frame/Detik. Sedangkan pada resolusi 1366 x 768 didapatkan 28 Frame/Detik dan pada resolusi 1920 x 1080 didapatkan hasil berupa 24 Frame/Detik.

Dari hasil kedua pengujian terdapat hasil performa berupa Frame/Detik tergantung pada resolusi dan kualitas yang diputar. Sehingga didapatkan Frame/Detik paling stabil dengan kualitas resolusi serta video yang paling tinggi berada pada 1366 x 768 dengan kualitas 720p.

Tabel 4.4 Hasil Frame/Detik yang didapatkan pada saat memutar video dengan kualitas 720p

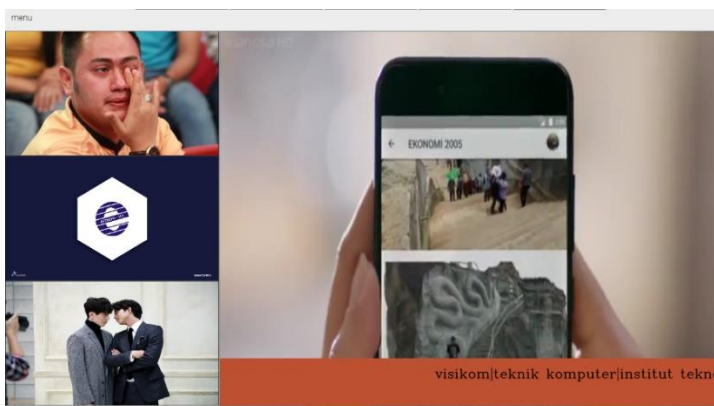
no	Resolusi	Kualitas Video	Frame/Detik
1	1600 x 900	720p	23 fps
2	1366 x 768	720p	20 fps
3	1920 x 1080	720p	18 fps

4.2.2 Pengujian Pada Pemutaran dengan kualitas video yang berbeda

Pada pengujian pemutaran video dengan kualitas video yang berbeda dilakukan pengujian dengan menggunakan layar resolusi berukuran 1600x900 dengan kualitas video yang berbeda-beda. Pengujian pertama menggunakan dua buah video yang berbeda beserta ketiga kualitas resolusi video yang berbeda juga dengan menggunakan suara. Pada pengujian ini akan dilakukan perhitungan Frame/Detik disetiap proses menjalankan video. Berikut dibawah adalah tabel kualitas video:

Tabel 4.5 Kualitas Video Menggunakan Suara

no	Resolusi	Warna	Suara
1	320 x 240	Full- colour	Ya
2	640 x 480	Full- colour	Ya
3	1280 x 720	Full- colour	Ya
4	320 x 240	Black White	Ya
5	640 x 480	Black White	Ya
6	1280 x 720	Black White	Ya



Gambar 4.3 Screenshot pemutaran video dengan video kualitas 480p full-colour menggunakan suara

Pada tabel 4.6 ditunjukkan hasil pengujian perfroma raspberry pi 3 dalam menjalankan video dengan kualitas video yang berbeda dengan menggunakan suara.

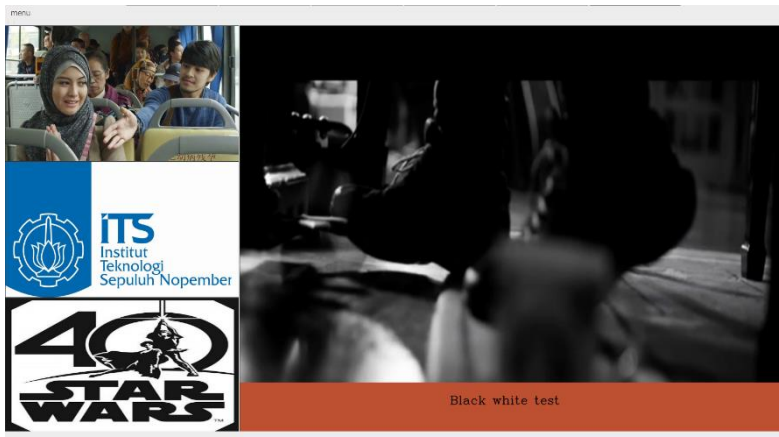
Tabel 4.6 Hasil Frame/Deti Kualitas Video Menggunakan Suara

no	Resolusi	Warna	Frame/Detik
1	320 x 240	Full- colour	23Fps
2	640 x 480	Full- colour	20Fps
3	1280 x 720	Full- colour	18Fps
4	320 x 240	Black White	23Fps
5	640 x 480	Black White	23Fps
6	1280 x 720	Black White	20Fps

Pengujian kedua menggunakan dua buah video yang berbeda beserta ketiga kualitas resolusi video yang berbeda juga dengan tanpa suara. Pada pengujian ini akan dilakukan perhitungan Frame/Detik disetiap proses menjalankan video. Berikut dibawah adalah tabel kualitas video:

Tabel 4.7 Kualitas Video Tanpa Menggunakan Suara

no	Resolusi	Warna	reqSuara
1	320 x 240	Full- colour	Tidak
2	640 x 480	Full- colour	Tidak
3	1280 x 720	Full- colour	Tidak
4	320 x 240	Black White	Tidak
5	640 x 480	Black White	Tidak
6	1280 x 720	Black White	Tidak



Gambar 4.4 Screenshot pemutaran video dengan video kualitas 480p black white tanpa menggunakan suara

Pada tabel 4.8 ditunjukkan hasil pengujian performa raspberry pi 3 dalam menjalankan video dengan kualitas video yang berbeda dengan menggunakan tanpa suara.

Tabel 4.8 Hasil Frame/detik Kualitas Video Tanpa Menggunakan Suara

no	Resolusi	Warna	Frame/Detik
1	320 x 240	Full- colour	29Fps
2	640 x 480	Full- colour	26Fps
3	1280 x 720	Full- colour	22Fps
4	320 x 240	Black White	29Fps
5	640 x 480	Black White	25Fps
6	1280 x 720	Black White	23Fps

Dari hasil kedua pengujian terdapat hasil performa berupa *Frame/Detik* tergantung pada resolusi dan kualitas yang diputar. Pengaruh menjalankan suara pada pemrosesan pemutaran video juga membuat frame/detik jadi menurun dibandingkan tidak menggunakan suara.

Agar dapat membandingkan kemampuan raspberry pi 3 dalam menjalankan video, maka aplikasi juga ikut di jalan pada PC (Personal Computer) dalam memproses pemutaran video. Berikut hasil dari pemutaran video dari aplikasi menggunakan PC pada tabel 4.9 dan 4.10:

Tabel 4.9 Hasil Frame/Detik Kualitas Video Menggunakan Suara dengan PC

no	Resolusi	Warna	Frame/Detik
1	320 x 240	Full- colour	30Fps
2	640 x 480	Full- colour	30Fps
3	1280 x 720	Full- colour	30Fps
4	320 x 240	Black White	30Fps
5	640 x 480	Black White	30Fps
6	1280 x 720	Black White	30Fps

Tabel 4.10 Kualitas Video Tanpa Menggunakan Suara dengan PC

no	Resolusi	Warna	Frame/Detik
1	320 x 240	Full- colour	30Fps
2	640 x 480	Full- colour	30Fps
3	1280 x 720	Full- colour	30Fps
4	320 x 240	Black White	30Fps
5	640 x 480	Black White	30Fps
6	1280 x 720	Black White	30Fps

4.3 Pengujian Performa Raspberry Pi 3

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui performa dari raspberry pi 3 yang telah direalisasikan dalam melakukan proses menjalankan aplikasi *Digital signage* dan server web manajemen konten. Kemampuan performa pemutaran video pada *Digital signage* ini diuji dengan menghitung jumlah durasi menyala raspberry pi 3 pada setiap pemutaran aplikasi. Pada pengujian tahap ini, perangkat dijalankan pada layar televisi dengan resolusi yang berbeda-beda dengan memutarakan kualitas video yang sama.

Pada pengujian pemutaran aplikasi ini, terdapat layar dengan ukuran resolusi yang berbeda-beda, yaitu:

Tabel 4.11 Durasi Performa Raspberry Pi 3 dalam menjalankan Aplikasi

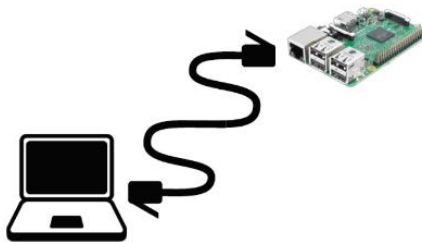
No.	Resolusi	Durasi
1	1600 x 900	64 jam 12 menit
2	1366 x 768	65 jam 15 menit

Pada Tabel 4.11 ditunjukkan hasil pengujian performa raspberry pi 3 dalam menjalankan aplikasi *Digital signage* menggunakan layar keluaran dengan dua resolusi yang berbeda. Pada resolusi 1600 x 900 didapatkan hasil berupa 64 jam 12 menit. Sedangkan pada 1366 x 768 didapatkan 65 jam 15 menit.

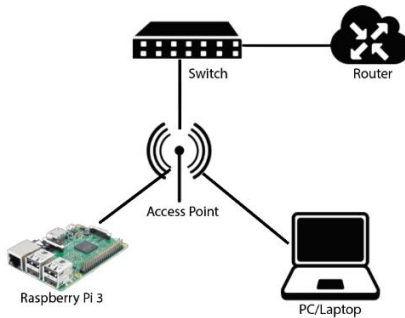
4.4 Pengujian Waktu Eksekusi Unggah Data

Waktu eksekusi merupakan lama waktu yang terpakai selama berlangsungnya perintah yang tereksekusi. Pada bagian ini pengujian waktu eksekusi pada proses sistem yang melibatkan *request* kepada webserver. Pengujian dilakukan dengan menggunakan dua jenis jaringan yaitu:

1. Kabel LAN



2. Wi-Fi (*Wireless Fidelity*)



Hal ini dilakukan untuk mengetahui lama waktu proses transfer data web administrator dalam menggunggah jika menggunakan jaringan dengan media yang berbeda. Pada setiap pengujian dilakukan sepuluh kali percobaan untuk memastikan data yang didapatkan valid dengan mengirimkan *file* yang sama sebesar 35 MB.

**Tabel 4.12 Waktu eksekusi menggunggah web server menuju penyimpanan
Raspberry Pi 3**

Percobaan	Waktu Eksekusi (Detik)	
	LAN	Wi-Fi
1	10,33	24,71
2	11,12	34,44
3	9,87	28,76
4	10,45	30,22
5	10,12	29,90
6	10,11	30,90
7	9,99	23,78
8	11,21	26,79
9	10,12	27,44
10	10,21	31,53

Pada tabel 4.12 ditunjukkan hasil pengujian waktu eksekusi pengunggahan data dengan menggunakan *file* yang sama. Terlihat perbedaan hasil antar jenis jaringan. Pada jaringan menggunakan media kabel LAN, hasil pengujian menunjukkan hasil rata-rata waktu eksekusi adalah 11,36 detik. Sedangkan pada jaringan Wi-Fi hasil rata-rata waktu eksekusi yang didapat adalah 28,84 detik. Pada jaringan Wi-fi didapatkan hasil nilai yang cukup besar dibandingkan dengan jaringan yang lain karena. Hal ini disebabkan karena pada Wi-fi terdapat interferensi yang meningkat yang dapat menyebabkan latensi yang lebih tinggi sehingga membuat pengiriman data lebih terhambat atau lebih lama disbanding dua jaringan yang lain.

4.5 Pengujian Kuisoner

Pengujian sistem yang dilakukan adalah pengujian Beta yang dilakukan secara objektif. Para pedagang dan mahasiswa diminta untuk menjalankan aplikasi melalui raspberry pi 3 serta menjalankan web admin yang telah tersedia. Pengujian dilakukan dengan kuesioner yang disusun berdasarkan faktor-faktor jaminan kualitas perangkat lunak.

Pengujian dilakukan kepada 20 pengguna yang terbagi kedalam 3 tipe pengguna (15 Pedagang, 5 Mahasiswa). Dari hasil pengujian kuesioner tersebut, dilakukan perhitungan untuk dapat menentukan kesimpulan terhadap penilaian aplikasi yang dibangun.

Kuisisioner terdiri atas 10 pertanyaan yang sudah disusun berdasarkan faktor-faktor yang menunjukkan atribut kualitas produk dilihat dari sudut pandang pengguna, dengan pilihan opsi jawaban, yaitu:

1. Sangat Tidak Setuju (STS)
2. Tidak Setuju (TS)
3. Kurang Setuju (KS)
4. Setuju (S)
5. Sangat Setuju (SS).

Berikut adalah daftar pertanyaan kuisisioner yang berada pada Tabel 4.13:

Tabel 4.13 Daftar pertanyaan pada kusioner pengujian.

No	Pertanyaan
1	Apakah warna background dan tulisan yang ditampilkan sudah sesuai
2	Apakah ukuran gambar sudah sesuai
3	Apakah ukuran tulisan sudah sesuai.
4	Apakah tampilan desain admin <i>Digital signage</i> sudah sesuai
5	Apakah aplikasi <i>Digital signage</i> mudah digunakan
6	Apakah aplikasi layar yang digunakan pada Raspberry Pi 3 mudah digunakan
7	Apakah aplikasi layar yang digunakan pada Raspberry Pi 3 mudah digunakan
8	Apakah data gambar dan video yang ditampilkan sudah jelas dan informatif.
9	Apakah tampilan UI di layar mempermudah admin dalam menggunakan aplikasi.
10	Apakah aplikasi yang telah dibuat membantu dalam menampilkan informasi gambar dan video

Berdasarkan hasil pengujian dari kuisisioner dapat dicari presentase masing-masing jawaban dengan menggunakan rumus:

$$Y = (P/Q) \times 100\%$$

Keterangan:

Y = Nilai Presentase

P = Banyaknya jawaban responden tiap soal

Q = Jumlah Responden

Berikut hasil rekapitulasi kuesioner yang telah diisi oleh pedagang dan mahasiswa dengan total responden 20 orang dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Presentase hasil kuisioner pengujian aplikasi *Digital signage*.

no	Pertanyaan	Jawaban (Dalam %)				
		STS	TS	KS	S	SS
Antar Muka						
1	Pertanyaan 1	0%	0%	0%	75%	25%
2	Pertanyaan 2	0%	0%	0%	80%	20%
3	Pertanyaan 3	0%	0%	0%	80%	20%
4	Pertanyaan 4	0%	0%	0%	70%	30%
Konten						
5	Pertanyaan 5	0%	0%	5%	65%	30%
6	Pertanyaan 6	0%	0%	0%	65%	35%
7	Pertanyaan 7	0%	0%	0%	70%	30%
Usability						
9	Pertanyaan 9	0%	0%	5%	70%	25%
10	Pertanyaan 10	0%	0%	0%	65%	35%

4.5.1 Kategori Antar Muka

Pada kuesioner yang diisi oleh 20 orang pengguna didapatkan hasil bahwa warna background dan tulisan yang ditampilkan sudah sesuai. 75% responden memilih setuju 25% memilih sangat setuju dengan pernyataan di atas, itu berarti 15 orang dari 20 responden memilih pilihan setuju dan 5 orang dari 20 responden memilih pilihan sangat setuju. Ukuran gambar sudah sesuai 80% memilih setuju dan 20% memilih sangat setuju dengan pertanyaan di atas, sehingga berarti 16 orang dari 20 responden memilih pilihan setuju dan 4 orang dari 20 responden memilih sangat setuju. Ukuran tulisan sudah sesuai 80% memilih setuju dan 20% memilih sangat setuju dengan pertanyaan di atas, sehingga berarti 16 orang dari 20 responden memilih pilihan setuju dan 4 orang dari 20 responden memilih sangat setuju. Tampilan admin *Digital signage* sudah sesuai, 70% memilih setuju dan 30% memilih sangat setuju dengan pertanyaan di atas, sehingga berarti 14 orang dari 20 responden memilih pilihan setuju dan 6 orang dari 20 responden memilih sangat setuju.

4.5.2 Kategori Konten

Pada kuesioner yang diisi oleh 20 orang pengguna didapatkan hasil bahwa aplikasi *Digital signage* mudah digunakan. 65% responden memilih setuju 30% memilih sangat setuju dengan pernyataan di atas dan 5% memilih kurang setuju, itu berarti 13 orang dari 20 responden memilih pilihan setuju, 5 orang dari 20 responden memilih pilihan sangat setuju dan 1 orang dari 20 responden memilih kurang setuju. Aplikasi layar yang digunakan pada Raspberry Pi 3 mudah digunakan, 65% memilih setuju dan 35% memilih sangat setuju dengan pertanyaan di atas, sehingga berarti 13 orang dari 20 responden memilih pilihan setuju dan 7 orang dari 20 responden memilih sangat setuju. Aplikasi layar yang digunakan pada Raspberry Pi 3 mudah digunakan 70% memilih setuju dan 30% memilih sangat setuju dengan pertanyaan di atas, sehingga berarti 14 orang dari 20 responden memilih pilihan setuju dan 6 orang dari 20 responden memilih sangat setuju.

4.5.3 Kategori Usability

Pada kuesioner yang diisi oleh 20 orang pengguna didapatkan hasil bahwa data gambar dan video yang ditampilkan sudah jelas dan informatif. 60% responden memilih setuju 30% memilih sangat setuju dengan pernyataan di atas dan 10% memilih kurang setuju, itu berarti 12 orang dari 20 responden memilih pilihan setuju, 6 orang dari 20 responden memilih pilihan sangat setuju dan 2 orang dari 20 responden memilih kurang setuju. Tampilan UI di layar mempermudah admin dalam menggunakan aplikasi 70% memilih setuju, 25% memilih sangat setuju dan 5% memilih kurang setuju dengan pertanyaan di atas, sehingga berarti 14 orang dari 20 responden memilih pilihan setuju, 5 orang dari 20 responden memilih sangat setuju dan 1 orang dari 20 responden memilih kurang setuju.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan, pengimplementasian, dan pengujian seluruh sistem dalam penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan, sebuah Raspberry Pi 3 berhasil menjalankan sistem pengelola informasi untuk menampilkan video, gambar dan teks berjalan walaupun terdapat beberapa delay pada saat memutar video dikarenakan kemampuan raspberry pi 3. Raspberry pi 3 juga berhasil menjadi melakukan komunikasi data dengan PC/Laptop sebagai web manajemen servis untuk melakukan unggahan melalui *Browser*. Dari hasil pengujian kuisisioner juga menunjukkan bahwa pengguna aplikasi puas terhadap aplikasi dalam menampilkan informasi berupa konten video, gambar dan teks.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut mengenai tugas akhir ini, penulis menyarankan :

1. Dikarenakan pada saat menjalankan satu buah raspberry pi 3 performa yang dijalankan masih ada hambatan, maka disarankan untuk melakukan kluster pada raspberry pi 3 sehingga bisa didapatkan performa yang lebih tinggi disbanding menjalankan satu buah raspberry pi 3 saja.
2. Pengembangan lebih lanjut dimungkinkan untuk mengintegrasikan perangkat tambahan seperti sensor dengan raspberry pi 3, sehingga pengelola konten mampu mendapatkan data dan melakukan interaksi dengan *user* atau menambahkan kamera sehingga input yang didapat serta ditampilkan dari digital singane bisa muncul secara realtime.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Krisrenanto, "IDENTIFIKASI JUMLAH DAN TINGKAT AKTIVITAS ORANG BERBASIS PENGOLAHAN CITRA MENGGUNAKAN RASPBERRY PI," Surabaya, ITS, 2017, pp. 9-10.
- [2] R. T. Perkasa, "Perancangan Pembuatan Perangkat Lunak *Digital signage*," *Perancangan Pembuatan Perangkat Lunak Digital signage*, vol. 2, no. 1, p. 1, 2013.
- [3] R. Suryantini, "Sign and Signage System," Jakarta, Arsitektur FTUI, 2001, p. 5.
- [4] R. Fielding, "Hypertext Transfer Protocol," in *Internet Society*, California, 1995, p. 1.1.
- [5] T. P. W. Komputer, "Pembuatan program sistem informasi akademik berbasis ASP," Jakarta, Salemba Infotek, 2003.
- [6] N. P. Putra, "Simulasi Pergerakan Robot 3D dengan Komando Deteksi Citra Pergerakan Tangan dengan OpenCV dan Microsoft XNA," vol. I, no. 1, p. 1, 2009.
- [7] I. Binanto, *Multimedia Digital - Dasar Teori dan Pengembangan*, Yogyakarta: Penerbit Andi, 2010.
- [8] A. R. Kresno and A. Hartanto, *System Administering Red Hat Linux*, Jakarta: PT. Alex Media Komputindo, 2003.
- [9] M. J. Kabir, *Apache Server 2 Bible*, Foster City: John Wiley & Sons Inc, 2002.
- [10] M. M. Lynn Beighley, *head First PHP & MySQL*, Sebastopol: O'Reilly Media, Inc, USA, 2009.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BIOGRAFI PENULIS



Enggartiaso Faudi Ristyawan

dilahirkan di Bontang pada tanggal 31 Desember 1994. Penulis menghabiskan masa kecilnya di Bontang. Kemudian melanjutkan pendidikan di SD YPK Bontang, lalu meneruskan ke SMP YPK Bontang. Tetap meneruskan SMAnyanya di YPK Bontang, hingga akhirnya tiba waktu

untuk kuliah. Sempat menghadapi berbagai tantangan demi masuk ke universitas idamannya, hingga akhirnya berhasil diterima di Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Penulis memilih department Teknik Komputer. Penulis aktif dalam berbagai organisasi serta kepanitiaan yang ada di ITS. Sampai sekarang penulis aktif sebagai bagian dari Pemandu ITS.

Halaman ini sengaja dikosongkan